

Comparaison du bloc axillaire avec une approche sélective du nerf médian et ulnaire au niveau du coude pour la chirurgie du canal carpien à ciel ouvert

Amélie Valla

▶ **To cite this version:**

Amélie Valla. Comparaison du bloc axillaire avec une approche sélective du nerf médian et ulnaire au niveau du coude pour la chirurgie du canal carpien à ciel ouvert. Médecine humaine et pathologie. 2014. dumas-01122310

HAL Id: dumas-01122310

https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-01122310

Submitted on 3 Mar 2015

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Amélie VALLA

Interne des hôpitaux de Nice

Comparaison du bloc axillaire avec une approche sélective du nerf médian et ulnaire au niveau du coude pour la chirurgie du canal carpien à ciel ouvert



Nice 2014

Comparaison du bloc axillaire avec une approche sélective du nerf médian et ulnaire au niveau du coude pour la chirurgie du canal carpien à ciel ouvert

THESE

Présentée et soutenue devant
La faculté de médecine de Nice
Le 13 Mars 2014

Par Madame Amélie Valla
Née le 04 Février 1984

Pour obtenir le grade de Docteur en Médecine
D.E.S ANESTHESIE-REANIMATION

Membres du jury :

Monsieur le Professeur Marc RAUCOULES-AIME	Président
Monsieur le Professeur Christian DUMONTIER	Assesseur
Monsieur le Docteur Thierry BALAGUER	Assesseur
Monsieur le Docteur Maxime VALLA	Assesseur
Monsieur le Professeur Michel CARLES	Directeur

UNIVERSITÉ DE NICE-SOPHIA ANTIPOLIS

FACULTÉ DE MÉDECINE

Liste des professeurs au **1er novembre 2013** à la Faculté de Médecine de Nice

Doyen — M. BAQUÉ Patrick

Assesseurs — M. BOILEAU Pascal
M. HÉBUTERNE Xavier
M. LEVRAUT Jacques

Conservateur de la bibliothèque — M. SCALABRE Grégory

Chef des services administratifs — Mme CALLEA Isabelle

Doyens Honoraires
M. AYRAUD Noël
M. RAMPAL Patrick
M. BENCHIMOL Daniel

Professeurs Honoraires

M. BALAS Daniel
M. BLAIVE Bruno
M. BOQUET Patrice
M. BOURGEON André
M. BOUTTÉ Patrick
M. BRUNETON Jean-Noël
Mme BUSSIERE Françoise
M. CHATEL Marcel
M. COUSSEMENT Alain
M. DARCOURT Guy
M. DELMONT Jean
M. DEMARD François
M. DOLISI Claude
M. FREYCHET Pierre
M. GÉRARD Jean-Pierre
M. GILLET Jean-Yves
M. GRELLIER Patrick
M. HARTER Michel
M. INGLESAKIS Jean-André
M. LALANNE Claude-Michel
M. LAMBERT Jean-Claude
M. LAPALUS Philippe
M. LAZDUNSKI Michel
M. LEFEBVRE Jean-Claude
M. LE BAS Pierre
M. LE FICHOUX Yves
M. LOUBIERE Robert
M. MARIANI Roger
M. MASSEYEFF René
M. MATTEI Mathieu
M. MOUIEL Jean
Mme MYQUEL Martine
M. OLLIER Amédée
M. ORTONNE Jean-Paul
M. SCHNEIDER Maurice
M. TOUBOL Jacques
M. TRAN Dinh Khiem
M. ZIEGLER Gérard

M.C.A. Honoraire — Mlle ALLINE Madeleine

M.C.U. Honoraires
M. ARNOLD Jacques
M. BASTERIS Bernard
Mlle CHICHMANIAN Rose-Marie
M. EMILIOZZI Roméo

M. GASTAUD Marcel
M.GIRARD-PIPAU Fernand
M. GIUDICELLI Jean
M. MAGNÉ Jacques
Mme MEMRAN Nadine
M. MENGUAL Raymond
M. POIRÉE Jean-Claude
Mme ROURE Marie-Claire

PROFESSEURS CLASSE EXCEPTIONNELLE

M.	AMIEL Jean	Urologie (52.04)
M.	BENCHIMOL Daniel	Chirurgie Générale (53.02)
M.	CAMOUS Jean-Pierre	Thérapeutique (48.04)
M.	DARCOURT Jacques	Biophysique et Médecine Nucléaire (43.01)
M.	DELLAMONICA Pierre	Maladies Infectieuses ; Maladies Tropicales (45.03)
M.	DESNUELLE Claude	Biologie Cellulaire (44.03)
Mme	EULLER-ZIEGLER Liana	Rhumatologie (50.01)
M.	FENICHEL Patrick	Biologie du Développement et de la Reproduction (54.05)
M.	FUZIBET Jean-Gabriel	Médecine Interne (53.01)
M.	FRANCO Alain	Gériatrie et Biologie du vieillissement (53.01)
M.	GASTAUD Pierre	Ophtalmologie (55.02)
M.	GILSON Éric	Biologie Cellulaire (44.03)
M.	GRIMAUD Dominique	Anesthésiologie et Réanimation Chirurgicale (48.01)
M.	HASSEN KHODJA Reda	Chirurgie Vasculaire (51.04)
M.	HÉBUTERNE Xavier	Nutrition (44.04)
M.	HOFMAN Paul	Anatomie et Cytologie Pathologiques (42.03)
M.	LACOUR Jean-Philippe	Dermato-Vénéréologie (50.03)
Mme	LEBRETON Élisabeth	Chirurgie Plastique, Reconstructrice et Esthétique (50.04)
M.	MICHIELS Jean-François	Anatomie et Cytologie Pathologiques (42.03)
M.	PRINGUEY Dominique	Psychiatrie d'Adultes (49.03)
M.	QUATREHOMME Gérald	Médecine Légale et Droit de la Santé (46.03)
M.	SANTINI Joseph	O.R.L. (55.01)
M.	THYSS Antoine	Cancérologie, Radiothérapie (47.02)
M.	VAN OBBERGHEN Emmanuel	Biochimie et Biologie Moléculaire (44.01)

PROFESSEURS PREMIERE CLASSE

M.	BATT Michel	Chirurgie Vasculaire (51.04)
M.	BÉRARD Étienne	Pédiatrie (54.01)
M.	BERNARDIN Gilles	Réanimation Médicale (48.02)
M.	BOILEAU Pascal	Chirurgie Orthopédique et Traumatologique (50.02)
M.	BONGAIN André	Gynécologie-Obstétrique (54.03)
Mme	CRENESSE Dominique	Physiologie (44.02)
M.	DE PERETTI Fernand	Anatomie-Chirurgie Orthopédique (42.01)
M.	DRICI Milou-Daniel	Pharmacologie Clinique (48.03)
M.	ESNAULT Vincent	Néphrologie (52-03)
M.	FERRARI Émile	Cardiologie (51.02)
M.	GIBELIN Pierre	Cardiologie (51.02)
M.	GUGENHEIM Jean	Chirurgie Digestive (52.02)
Mme	ICHAI Carole	Anesthésiologie et Réanimation Chirurgicale (48.01)
M.	LONJON Michel	Neurochirurgie (49.02)
M.	MARQUETTE Charles-Hugo	Pneumologie (51.01)
M.	MARTY Pierre	Parasitologie et Mycologie (45.02)
M.	MOUNIER Nicolas	Cancérologie, Radiothérapie (47.02)
M.	MOUROUX Jérôme	Chirurgie Thoracique et Cardiovasculaire (51.03)

M.	PADOVANI Bernard	Radiologie et Imagerie Médicale (43.02)
M.	PAQUIS Philippe	Neurochirurgie (49.02)
Mme	PAQUIS Véronique	Génétique (47.04)
M.	RAUCOULES-AIMÉ Marc	Anesthésie et Réanimation Chirurgicale (48.01)
Mme	RAYNAUD Dominique	Hématologie (47.01)
M.	ROBERT Philippe	Psychiatrie d'Adultes (49.03)
M.	ROSENTHAL Éric	Médecine Interne (53.01)
M.	SCHNEIDER Stéphane	Nutrition (44.04)
M.	TRAN Albert	Hépato Gastro-entérologie (52.01)

PROFESSEURS DEUXIEME CLASSE

M.	ALBERTINI Marc	Pédiatrie (54.01)
Mme	ASKENAZY-GITTARD Florence	Pédopsychiatrie (49.04)
M.	BAHADORAN Philippe	Cytologie et Histologie (42.02)
M.	BAQUÉ Patrick	Anatomie - Chirurgie Générale (42.01)
M.	BARRANGER Emmanuel	Gynécologie Obstétrique (54.03)
M.	BENIZRI Emmanuel	Chirurgie Générale (53.02)
Mme	BLANC-PEDEUTOUR Florence	Cancérologie – Génétique (47.02)
M.	BREAUD Jean	Chirurgie Infantile (54-02)
Mlle	BREUIL Véronique	Rhumatologie (50.01)
M.	CANIVET Bertrand	Médecine Interne (53.01)
M.	CARLES Michel	Anesthésiologie Réanimation (48.01)
M.	CASSUTO Jill-Patrice	Hématologie et Transfusion (47.01)
M.	CASTILLO Laurent	O.R.L. (55.01)
M.	CHEVALLIER Patrick	Radiologie et Imagerie Médicale (43.02)
M.	DUMONTIER Christian	Chirurgie plastique
M.	FERRERO Jean-Marc	Cancérologie ; Radiothérapie (47.02)
M.	FOURNIER Jean-Paul	Thérapeutique (48-04)
M.	FREDENRICH Alexandre	Endocrinologie, Diabète et Maladies métaboliques (54.04)
Mlle	GIORDANENGO Valérie	Bactériologie-Virologie (45.01)
M.	GUÉRIN Olivier	Gériatrie (48.04)
M.	HANNOUN-LEVI Jean-Michel	Cancérologie ; Radiothérapie (47.02)
M.	IANNELLI Antonio	Chirurgie Digestive (52.02)
M.	JOURDAN Jacques	Chirurgie Thoracique et Cardiovasculaire (51.03)
M.	LEVRAUT Jacques	Anesthésiologie et Réanimation Chirurgicale (48.01)
M.	PASSERON Thierry	Dermato-Vénéréologie (50-03)
M.	PICHE Thierry	Gastro-entérologie (52.01)
M.	PRADIER Christian	Épidémiologie, Économie de la Santé et Prévention (46.01)
M.	ROGER Pierre-Marie	Maladies Infectieuses ; Maladies Tropicales (45.03)
M.	ROHRLICH Pierre	Pédiatrie (54.01)
M.	RUIMY Raymond	Bactériologie-virologie (45.01)
M.	SADOUL Jean-Louis	Endocrinologie, Diabète et Maladies Métaboliques (54.04)
M.	STACCINI Pascal	Biostatistiques et Informatique Médicale (46.04)
M.	THOMAS Pierre	Neurologie (49.01)
M.	TROJANI Christophe	Chirurgie Orthopédique et Traumatologique (50.02)
M.	VENISSAC Nicolas	Chirurgie Thoracique et Cardiovasculaire (51.03)

PROFESSEUR DES UNIVERSITÉS

M.	SAUTRON Jean-Baptiste	Médecine Générale

MAITRES DE CONFÉRENCES DES UNIVERSITÉS - PRATICIENS HOSPITALIERS

Mme	ALUNNI-PERRET Véronique	Médecine Légale et Droit de la Santé (46.03)
M.	AMBROSETTI Damien	Cytologie et Histologie (42.02)
Mme	BANNWARTH Sylvie	Génétique (47.04)
M.	BENOLIEL José	Biophysique et Médecine Nucléaire (43.01)
Mme	BERNARD-POMIER Ghislaine	Immunologie (47.03)
Mme	BUREL-VANDENBOS Fanny	Anatomie et Cytologie pathologiques (42.03)
M.	DELOTTE Jérôme	Gynécologie-Obstétrique (54.03)
M.	DOGLIO Alain	Bactériologie-Virologie (45.01)
Mme	DONZEAU Michèle	Biologie du Développement et de la Reproduction (54.05)
M.	FOSSE Thierry	Bactériologie-Virologie-Hygiène (45.01)
M.	FRANKEN Philippe	Biophysique et Médecine Nucléaire (43.01)
M.	GARRAFFO Rodolphe	Pharmacologie Fondamentale (48.03)
Mme	HINAULT Charlotte	Biochimie et biologie moléculaire (44.01)
Mlle	LANDRAUD Luce	Bactériologie–Virologie (45.01)
Mme	LEGROS Laurence	Hématologie et Transfusion (47.01)
Mme	MAGNIÉ Marie-Noëlle	Physiologie (44.02)
Mme	MUSSO-LASSALLE Sandra	Anatomie et Cytologie pathologiques (42.03)
M.	NAÏMI Mourad	Biochimie et Biologie moléculaire (44.01)
M.	PHILIP Patrick	Cytologie et Histologie (42.02)
Mme	POMARES Christelle	Parasitologie et mycologie (45.02)
Mlle	PULCINI Céline	Maladies Infectieuses ; Maladies Tropicales (45.03)
M.	ROUX Christian	Rhumatologie (50.01)
M.	TESTA Jean	Épidémiologie Économie de la Santé et Prévention (46.01)
M.	TOULON Pierre	Hématologie et Transfusion (47.01)

PROFESSEURS ASSOCIÉS

M.	DIOMANDE Mohenou Isidore	Anatomie et Cytologie Pathologiques
M.	HOFLIGER Philippe	Médecine Générale
M.	MAKRIS Démosthènes	Pneumologie
M.	PITTET Jean-François	Anesthésiologie et Réanimation Chirurgicale
Mme	POURRAT Isabelle	Médecine Générale

MAITRES DE CONFÉRENCES ASSOCIÉS

Mme	CHATTI Kaouthar	Biophysique et Médecine Nucléaire
M.	GARDON Gilles	Médecine Générale
Mme	MONNIER Brigitte	Médecine Générale
M.	PAPA Michel	Médecine Générale

PROFESSEURS CONVENTIONNÉS DE L'UNIVERSITÉ

M.	BERTRAND François	Médecine Interne
M.	BROCKER Patrice	Médecine Interne Option Gériatrie
M.	CHEVALLIER Daniel	Urologie
Mme	FOURNIER-MEHOUAS Manuella	Médecine Physique et Réadaptation
M.	QUARANTA Jean-François	Santé Publique

Remerciements

A Monsieur le Professeur Marc RAUCOULES-AIME,

Je vous remercie d'avoir accepté de présider ma thèse et je vous prie de trouver ici le témoignage de ma profonde et respectueuse reconnaissance.

A Monsieur le Professeur Christian DUMONTIER,

Je vous suis reconnaissante d'avoir accepté de participer à mon jury de thèse, veuillez accepter mes plus sincères remerciements.

A Monsieur le Docteur Thierry BALAGUER,

Merci d'avoir accepté de faire partie de mon jury de thèse, merci de m'avoir supportée durant ce protocole avec ces blocs incertains… J'espère que « Prozac » n'a pas fait fortune grâce à moi. En tout cas c'est un réel plaisir de travailler avec toi, pourvu que ça dure.

A Monsieur le Docteur Maxime VALLA,

Merci mon frère d'avoir accepté de juger mon travail. Tu as toujours été un modèle à suivre, passer derrière toi ne fut pas toujours chose facile tellement tout paraissait simple pour toi. Et surtout parce que tout le monde t'apprécie tellement… En tout cas, avoir travaillé à tes côtés fut très sympa, à renouveler quand tu veux. Tout simplement, je t'aime.

A Monsieur le Professeur Michel CARLES,

Merci d'avoir accepté d'être mon directeur de thèse. Je sais, ça n'a pas du être tous les jours facile, surtout avec mon caractère. Merci d'être accessible, si tous les internes pouvaient avoir un professeur comme toi je pense qu'ils seraient les plus heureux du monde. Merci de ta patience, de ton enseignement pendant ces 5 ans. Merci pout tout.

A ma famille,

Sans qui la vie n'aurait pas été aussi extraordinaire.

Papa, merci pour mon enfance merveilleuse, merci d'avoir rendu mes études plus faciles. Tu es un exemple à suivre et si je pouvais accomplir un dixième de ce que tu as accompli en temps que médecin et père je serais plus que fière. J'espère que tu es fière de moi même si j'ai osé passer de l'autre côté du champ. Je t'aime de tout mon cœur.

Ma petite mamoune, merci pour tout, sans toi je n'en serais pas la. Merci de nous avoir toujours soutenu pendant ces études interminables, de nous avoir remonté le moral, d'être un soutien sans faille, de toujours savoir tirer le meilleur de nous. Tu es une maman géniale et j'espère apporter autant à mes enfants que toi. Je t'aime de tout mon cœur.

Ben, tu es quelqu'un sur qui on peut compter, tu as fait les deux plus belles princesses qui m'ont apporté joie et bonheur pendant ces années de dur labeur. Merci d'animer les repas familiaux avec ta ravissante femme Auré. Vous aussi je vous aime.

Mon Didichon, que j'ai aimé nos pauses de midi à regarder nos clips de m….. Courage tu vas voir l'internat ce n'est que du bonheur. Hâte de te voir à ma place. Et toi aussi je t'aime.

Mamie et Papère, merci d'avoir autant participé à mon épanouissement, je vous aime.

A ma Poule «Anne » pour avoir partagé mon externat, merci pour cette amitié qui perdure malgré la distance. Et dire qu'on aurait du se pacser à nos 30 ans…. Merci pour toutes ces années de fous rires, larmes, et de pétage de plomb.

Aux Matrones de l'anesthésie et mon p'tit Seb, sans qui l'internat n'aurait pas été aussi mythique :

Lolo dite « Tif » pour ce premier semestre de réanimation à mettre dans les annales, sans lequel notre amitié n'aurait jamais vu le jour. Promis un jour on montera notre institut Tif et Touf.

Emilie dite « Debiaz' » pour ces thèmes de soirée et déguisements tellement sexys que tu nous a fait porter. Travailler avec toi au quotidien est un régal.

Julie dite « Bouletto » pour tous ces fous rires, toutes ces gaffes.

Seb dit « Sheba » dit « Ledouc bouffe moi… » pour nous avoir supporté pendant toutes ces soirées, d'être mon meilleur partenaire de Just Dance.

A Claire, pour ces bons moments, ces longues conversations sur le genre humain et surtout pour m'avoir fait confiance pour lui trouver son homme.

A Manue et Flo pour votre gentillesse, pour m'avoir appris beaucoup de choses pendant cet internat (et oui Flo tu aurais presque pu être un homme gâteau ;))

A Dju, pour son amitié sans faille, ses conseils toujours avisés, tu es quelqu'un sur qui je peux compter. Merci d'être là pour moi.

A mes beaux-parents, pour ces parties de belottes parfois animées, pour ces soirées à thème et pour leur bonne humeur au quotidien.

A Maït' pour être une super tatie, pour tous ces bons moments passée avec toi.

A Brigitte et Denis pour leur gentillesse.

A Georges et Lili, merci de jouer les parents de substitution.

A Mireille et Armand pour votre disponibilité, votre gentille à mon égard et toutes vos attentions.

A Nico et Ana pour cette amitié, pour ces bons moments à vos cotés.

A l'équipe d'anesthésistes du pôle CROA, Philippe, Patrick, Rose-Marie, Louis-Jean, Lola, Caroline, Claude pour m'avoir accueillie et accompagnée pendant ces dernières années.

A tous les anesthésistes qui m'ont consacré du temps, qui m'ont apporté leur savoir et leur savoir-faire : Lolo, Steph, Emma, Mike, Thomas, Loic, Audrey, Jean-Chri, Hervé, Corine et tous ceux que j'oublie.

Au bloc Saint Roch , IADES, IBODES qui font de mon quotidien un bonheur.

A la jeunesse, Romain, Fab, Raph je vous souhaite autant de bonheur pendant votre internat que le mien, mais surtout faites nous rêver.

A toute l'équipe de réparatrice, Rémi , Olivier, Jonathan , Charal, Marc, Cyril pour tous ces bons moments passés en votre compagnie et surtout pour tous les moments à venir.

Aux secrétaires de l'ambulatoire, pour leur patience avec moi, et sans qui cette thèse n'aurait pas vu le jour.

A mes hommes gâteaux qui m'ont fait fantasmer par leurs connaissances bien sûr pendant ces études de médecine.

Et surtout à mon chéri, Clément, je finis par toi parce que je suis ta plus grande fan. Tu es l'homme de ma vie, mon ami, mon amant et surtout ma force tranquille. Sans toi je ne serais jamais arrivée là. Je sais que je ne suis pas tous les jours faciles (d'ailleurs beaucoup de personnes se demandent comment tu fais ;)), alors je te remercie de me supporter moi et mon sale caractère. Tu as fait de moi la plus heureuse des femmes en me donnant la plus merveilleuse des petites filles, je veux tout simplement te dire JE T'AIME.

L'anesthésie loco-régionale (ALR) par une approche sélective écho-guidée des nerfs médian et ulnaire au coude (BMU) est-elle équivalente au bloc axillaire (BAX), pour la chirurgie du canal carpien à ciel ouvert ?

Valla A[1], De biazi E[1], Raucoules M[1], Dumontier C[2], Balaguer T[2], Carles M[1]
[1] Pôle d'Anesthésie-Réanimation CHU de Nice
[2] Service de Chirurgie Réparatrice CHU de Nice

ABSTRACT

***Objectif**: Evaluer une approche distale échoguidée au coude (BMU) en alternative au BAX pour l'ALR pour chirurgie du canal carpien à ciel ouvert.*

***Matériel et méthode** : Etude monocentrique, prospective, randomisée pour la chirurgie du canal carpien à ciel ouvert. La randomisation en deux strates a permis d'étudier l'efficacité du BMU versus BAX (critère principal : recours à une infiltration du site opératoire en cas de douleur à l'incision) et la tolérance du garrot après bloc du nerf médial cutané par infiltration IMCut (critère secondaire : EVS liées à la douleur due au garrot). Les autres critères évalués sont les EVS itératives pendant les 24H premières heures, le délai de réalisation et d'installation des différents blocs, les conditions de réalisation de la chirurgie et le vécu de la prise en charge anesthésique par les patients (échelles numériques de 0 à 10).*

***Résultats** : Cent patients ont été inclus dans l'étude. Après exclusion de trois patients, l'analyse porte sur 97 patients soit Groupe BAX seul n=25, Groupe BAX+IMCut n=24 (soit BAX n=49), Groupe BMU seul n=24 et Groupe BMU+IMCut n=24 (soit BMU n=48). Le recours à une infiltration par le chirurgien est plus fréquent dans le groupe BMU (29% vs 4%, p<0,001), et la visualisation des structures par le chirurgien est de moins bonne qualité dans le groupe bloc au coude (score moyen de 8,8±2 versus 9,8±1, p<0,001). On retrouve un temps de réalisation plus rapide dans le groupe bloc au coude (3,9±0,9 min. versus 4,5±1,3 min., p<0,01) et la sensation désagréable de « bras paralysé » plus importante dans le groupe BAX (2,4±2,9 versus BMU 1,3±2,3, p<0,01). En revanche il n'y a pas de différence sur la tolérance du garrot, les EVS des 24H premières heures postopératoires.*

***Discussion** : Nos résultats démontrent que le BMU distal est inférieur au BAX pour la chirurgie du canal carpien à ciel ouvert ; le nerf musculo-cutané semble intervenir, chez au moins 1/3 des patients, dans l'innervation sensitive de la paume de la main, zone anatomique impliquée dans cette chirurgie.*

Introduction

Plusieurs techniques d'anesthésie sont réalisables pour la chirurgie du canal carpien en ambulatoire (1-6). L'ALR semble offrir le meilleur compromis entre une anesthésie efficace et des conditions chirurgicales optimales (7-9). Prenant en compte les différentes ALR possibles, peu d'études ont comparé l'efficacité de ces différentes approches loco-régionales (10). L'hypothèse de notre travail est de proposer, pour la réalisation de l'ALR échoguidée, une approche distale au coude (BMU) comparée à une approche proximale au creux axillaire (BAX). Cette approche distale permettrait possiblement d'accélérer l'installation du bloc tout en limitant le bloc moteur ainsi que la surface tégumentaire anesthésiée, afin d'obtenir une analgésie similaire mais avec un confort global supérieur pour le patient (membre mobile et absence de sensation de « bras paralysé »).

Matériel et Méthode

Design de l'étude

Il s'agit d'une étude prospective, mono-centrique, randomisée ouverte réalisée au sein du service de chirurgie réparatrice de l'hôpital Saint Roch, Centre Hospitalo-Universitaire de Nice, de type soins courants. Après information et recueil de leur non opposition, tous les patients de plus de 18 ans devant bénéficier d'une chirurgie du canal carpien à ciel ouvert ont été inclus. Les critères de non inclusion regroupent les femmes enceintes, le refus du patient de la technique d'ALR, l'existence d'une neuropathie centrale ou périphérique intéressant le plexus brachial, une infection au point de ponction, la présence d'une fistule artério-veineuse sur le bras opéré, des troubles de l'hémostase ou présence d'une anticoagulation efficace et les patient sous mesure de sauvegarde de justice, curatelle. Les critères d'exclusion sont le recours à une anesthésie générale, une complication chirurgicale per-opératoire et une violation du protocole.

Protocole d'anesthésie - randomisation

Conformément au protocole en cours au sein de l'UCA, les patients ne reçoivent pas de prémédication. En salle de pré-anesthésie, après un monitorage standard et pose d'une voie veineuse périphérique, les patients reçoivent de l'O_2 aux lunettes à 3 l/min. d'O_2. Les blocs sont réalisés sous échographie à l'aide d'un appareil sonosite M-turbo (sonosite, USA). Les aiguilles

utilisées sont des Stimuplex 22G (Bbraun™ – USA) d'une longueur de 55mm. La co-localisation en neurostimulation est réalisée avec un index minimal de stimulation de 0,2 mA afin de prévenir une injection intraneurale (neurostimulateur Stimuplex HNS 12, BRAUN). La solution anesthésique est de la mépivacaïne 10 mg/ml (AstraZeneca™). Un volume de 10ml est apposé sur les nerfs médian et ulnaire et 4 ml sur le nerf musculo-cutané pour le BAX soit un volume total de 24 ml. Un volume de 10 ml est administré sur chaque nerf pour le BMU soit un total de 20 ml. De plus 4 ml sont injectés pour l'infiltration du nerf cutané médial de l'avant bras (IMcut).

La randomisation, par ouverture d'enveloppes cachetées numérotées contenant l'allocation de traitement selon une randomisation préalable à 2 niveaux a permis de randomiser 2 groupes, BAX et BMU, puis pour chaque groupe un deuxième niveau de randomisation IMCutOUI ou IMCutNON. Ainsi 4 groupes sont constitués et comparés deux par deux, BAX *versus* BMU et IMCutOUI *versus* IMCutNON (voir figure 1).

Evaluation de l'installation du bloc sensitif : l'anesthésiste teste l'efficacité du bloc à l'aide d'une compresse imbibée d'alcool pour évaluer l'anesthésie au froid au niveau de la pulpe du 2ème doigt et le bord latéral du 5ème doigt à 5, 10, 15 et 20min après la fin d'injection du bloc. Les canaux carpiens sont opérés à ciel ouvert sous garrot pneumatique brachial réglé pour tous les patients à une pression de 200mmHg.

Sauf contre-indication, les patients reçoivent systématiquement 1 gramme de paracétamol IV en début d'intervention. Après retour au domicile, un appel téléphonique est réalisé à J1 afin de récupérer les valeurs d'EVS post opératoires toute les 4H et la consommation d'antalgiques des 24 premières heures.

Suivi de la douleur

La douleur est évaluée par l'échelle verbale simple EVS permettant de quantifier la douleur du patient au niveau du site opératoire et au niveau du garrot. Une information préalable du patient est effectuée afin de lui permettre de comprendre l'utilisation de l'échelle. Une quantification préopératoire de l'EVS est réalisée. La surveillance de l'EVS se fait selon le schéma suivant : à l'entrée et à la sortie du SSPI et à l'entrée et à la sortie de l'UCA. A la sortie l'UCA le patient évaluera ses douleurs toutes les 4h pendant 24H à l'aide d'une feuille de surveillance des EVS. Un questionnaire de satisfaction leur est remis en SSPI, les patients devant la remplir à domicile et la ramener le jour de la consultation post opératoire.

Critère de jugement

Le critère principal de jugement est la nécessité ou non d'un complément par une infiltration d'anesthésique local réalisé par le chirurgien avec de la lidocaine 20mg/ml, liée à une douleur au niveau du site opératoire.

Les critères secondaires sont la tolérance du garrot chirurgical, les EVS itératives, le recours aux antalgiques pendant les 24 premières heures post opératoires,le score chirurgical/confort du chirurgien , le score de confort patient , la durée de réalisation comprise du passage de la peau jusqu'à la fin de l'injection et le délai entre la fin d'injection médian/ulnaire et l'anesthésie au froid de la pulpe du 2ème doigt et du bord latéral de l'auriculaire (délai d'installation du bloc).

Analyse statistique

La taille de l'échantillon est calculée sur la base d'un taux de succès moyen du bloc axillaire (BAX) en échographie de 96% attestée par les données de la litttérature (11,12) et un seuil de non infériorité (différence des risques) arbitrairement fixé à 5% entre bloc axillaire et bloc au coude. L'évènement marqueur est le complément d'anesthésique local nécessaire pour la réalisation de la chirurgie attestant donc de l'échec de l'ALR (critère principal d'évaluation). Pour l'hypothèse de non infériorité de 5% de perte d'efficacité du BMU (par rapport à 96% de succès du BAX), l'intervalle de confiance à 95% (IC_{95}) est de [83%-95%] et nécessite un effectif de 200 patients soit 100 patients par groupe (BAX *versus* BMU). L'analyse sera de type per protocole. Une analyse intermédiaire après l'inclusion des 100 premiers patients est prévue.

Les données sont exprimées en moyenne ± déviation standard. En fonction du caractère normal des séries de données, la comparaison des séries de variables discontinues est effectuée par le test du Chi-2 ou le test exact de Fisher et la comparaison des séries de variables continues est effectuée par le test t de Student ou le test U de Mann Whitney. Les mesures itératives seront comparées par ANOVA pour mesures répétées avec test t de Student comme test post Hoc. Une valeur de $p < 0,05$ est considérée significative.

Résultats

Données Générales

L'analyse intermédiaire prévue après l'inclusion des 100 premiers patients a conduit à interrompre l'étude en raison de la différence significative sur le critère principal d'étude. Cent patients ont donc été inclus et analysés, soit 50 patients par groupe BAX *versus* BMU. Trois patients ont été secondairement exclus respectivement pour recours à l'anesthésie générale en raison de la mauvaise tolérance de la procédure chirurgicale (n=2) et pour utilisation d'un anesthésique local non prévu dans l'étude (mépivacaine 1,5% et clonidine) pour n=1.

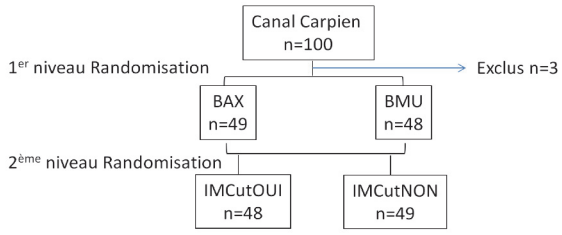


Figure 1 : Diagramme des inclusions selon le niveau de randomisation et les exclusions.

L'analyse porte donc sur 97 patients, soit BAX n=49 versus BMU n=48 (figure 1). Les données générales des patients sont rapportées dans le tableau 1.

Tableau 1	BAX n=49	BMU n=48	IMCut + n=48	IMCut - n=49
Age (ans)	63±12	60±13	63±12	60±13
Sex ratio (H/F)	0,6	0,6	0,6	0,6
Poids (kgs)	75±15	73±15	72±15	76±15
Taille (cm)	164±10	163±8	163±8	165±10
IMC (kg/m²)	28±5	27±5	28±5	28±5
ASA 3* (n)	3	3	4	2
Diabète (n)	7	7	7	7
HTA (n)	18	13	14	17

Tableau 1 : Données générales des patients. Aucune différence significative entre les groupes (p=ns). * NB : aucun patient ASA4

Analyse des blocs selon la localisation au creux axillaire versus coude

Le recours à une infiltration du site opératoire à l'incision en raison d'une sensation douloureuse est le critère principal d'évaluation. Les résultats sont rapportés figure 2. Le risque relatif de recours à une infiltration locale à l'incision, après le BMU (par rapport au BAX) est de 7,1 [IC95 1,7-29,7].

Les délais d'installation des blocs sensitifs dans les territoires médian, ulnaire et musculo-cutané (pour les blocs axillaire uniquement) sont respectivement de 8±4 minutes, 7,5±4 minutes et 8±4 minutes. Il n'y a pas de différence de délai d'installation du bloc du nerf médian selon l'abord axillaire ou au coude, par contre on note un délai d'installation plus long du bloc du nerf ulnaire au coude *versus* au creux axillaire : 8,5±4 versus 7±3 minutes, p=0,02. Les échelles numériques de la douleur selon la localisation axillaire ou au coude sont rapportées dans la figure 3.

L'évaluation de la visibilité des structures anatomiques par le chirurgien (évaluée sur une échelle de 0 = aucune visibilité à 10 = visibilité optimale) retrouve un score moyen de 9,8±1 dans le groupe axillaire *versus* 8,8±2 dans le groupe bloc au coude, p<0,001.

Par ailleurs une évaluation de la potentielle gêne pour l'opérateur de mouvements du patient liés à l'absence de bloc moteur (n. musculo-cutané) et/ou à des phénomènes douloureux mais qui n'a retrouvé aucun mouvement gênant des patients, dans les deux groupes.

Le ressenti des patients pendant la chirurgie a été évalué selon plusieurs modes. Le ressenti global du confort pendant la chirurgie (échelle numérique de 0 = extrêmement confortable à 10 = extrêmement inconfortable) avec groupe axillaire 0,5±1 *versus* groupe au coude 2,7±2,9, p<0,001. Le ressenti de l'immobilité du bras induite par l'anesthésie loco-régionale (échelle numérique de 0 = extrêmement confortable à 10 = extrêmement inconfortable) avec groupe axillaire 2,4±2,9 *versus* groupe au coude 1,3±2,3, p<0,01. Et la satisfaction globale de la procédure anesthésique et souhait d'une même procédure ultérieure (oui/non) avec groupe axillaire 48/49 (soit 98%) versus groupe au coude 42/47 (soit 89%), p=ns

Le recours aux antalgiques prévus dans le protocole a été déclaré par 16/49 patients (33%) dans le groupe axillaire *versus* 19/48 (40%) dans le groupe coude, p=ns.

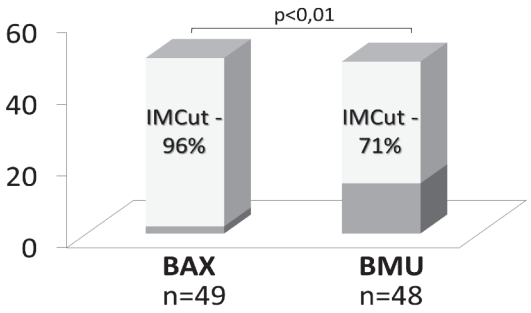
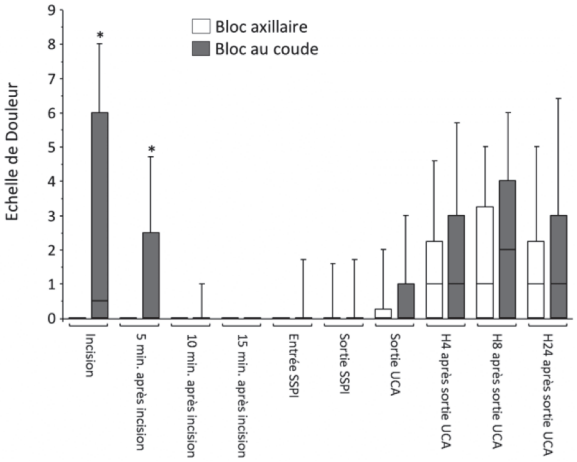


Figure 2. Critère principal de l'étude, recours à une infiltration locale par lidocaïne en raison d'une douleur à l'incision. L'infiltration été réalisée chez 2/49 patients (4%) dans le groupe axillaire *versus* 14/48 patients (29%) dans le groupe bloc au coude, p<0,01.

Analyse de l'apport du bloc par infiltration du nerf médial cutané (IMCut)

L'IMCut n'a pas de conséquence sur les valeurs itératives des échelles de douleur per et post opératoires (p=ns).



La perception de la douleur liée au garrot est comparable entre les deux groupes (échelle de 0=aucune douleur à 10=douleur insupportable): IMCutOUI 0,5±1,3 *versus* IMCutNON 0,6±1,7 – p=ns.

De même, le ressenti global de la chirurgie n'est pas modifié par la réalisation ou non d'une IMCut soit 1,4±2,4 *versus* 1,7±2,7 – p=ns.

Par contre, la douleur localisée au moment des injections pour la réalisation de l'anesthésie loco-régionale est significativement supérieure dans le groupe IMCutOUI 2,5±2,4 *versus* IMCutNON 1,3±2, p=0,01.

Figure 3 Valeurs des échelles de la douleur selon l'abord BAX *versus* BMU. L'ANOVA pour mesures répétées montre une différence, p<0,001. En analyse post-Hoc, les différences significatives sont à l'incision et à 5 minutes après incision (*p<0,05).

Discussion

L'objectif de notre travail visait à valider une approche distale des branches du plexus brachial pour l'anesthésie loco-régionale de la chirurgie du canal carpien. Par rapport à une approche au creux axillaire, l'approche au coude a pour intérêt supposé un délai d'installation plus court, une procédure plus aisée par un abord plus superficiel des nerfs (facilité par l'échographie) et de ce fait une meilleure tolérance de la procédure anesthésique. De plus, l'absence de bloc du nerf musculo-cutané, liée à l'approche distale, permet de limiter la sensation de bloc moteur du membre supérieur, visant à améliorer le confort péri-opératoire des patients.

L'analyse intermédiaire a conduit à l'arrêt prématuré de l'étude en raison d'une différence significative sur le critère principal de l'étude, à savoir le recours à une infiltration anesthésique du site opératoire en raison d'un échec de l'anesthésie loco-régionale dans le territoire concerné, chez les patients du groupe bloc au coude. Ainsi, prenant en compte l'absence d'échec de l'anesthésie loco-régionale dans les territoires nerveux testés, que l'abord soit axillaire ou au coude, la différence mise en évidence suggère l'implication du nerf musculo-cutané pour le territoire chirurgical du canal carpien au niveau de la paume de la main, pour au moins 1/3 des patients. Cette implication du nerf musculo-cutané est limitée à la couverture cutanée comme l'indique, chez les patients ayant nécessité une infiltration de complément des plans cutanés, l'absence de sensation douloureuse lors de la dissection profonde.

L'implication du nerf musculo-cutané dans l'innervation sensitive cutanée de la paume de la main n'est pas décrite à notre connaissance, malgré de nombreuses études sur les variations anatomiques de ce nerf et en particulier les anastomoses avec le nerf médian au tiers proximal du bras (10,13-16). Ainsi ces constatations montrent l'importance du bloc anesthésique du nerf musculo-cutané, vraisemblablement impliqué pour plus d'un tiers des patients dans l'innervation de la paume de la main. Ceci a été suspecté dans un travail rétrospectif publié en 2012 sur une cohorte de plus de 500 canaux carpiens : les blocs au poignet étaient moins tolérés que les blocs proximaux, suggérant l'implication du nerf musculo-cutané (10).

Néanmoins dès l'infiltration locale réalisée, les scores de douleur deviennent comparables quel que soit le bloc réalisé, et l'équianalgésie est persistante lors de la période post opératoire. L'importance du bloc du nerf musculo-cutané est donc limitée au plan superficiel et n'a pas de conséquence sur la douleur post opératoire. Il n'y a aucune différence en terme de consommation d'antalgique post opératoire entre les deux groupes, ni en terme de qualité du sommeil.

Par contre cette douleur initiale lors de la chirurgie est associée à un ressenti négatif par les patients, qui juge globalement le confort au cours de la chirurgie moins bon en cas de bloc au coude.

Finalement le seul bénéfice objectivable du bloc au coude par rapport au bloc axillaire est une sensation plus agréable lié à l'absence de sensation de « bras paralysé » du fait de l'absence de bloc moteur du nerf musculo-cutané. Il découle de ces différents effets que la satisfaction globale des patients vis-à-vis de la procédure anesthésique est en faveur du bloc axillaire, même si le seuil de significativité n'est pas atteint.

La fréquence d'implication du nerf musculo-cutané au niveau du site d'incision du canal carpien ne peut néanmoins pas être précisément déterminé, dans la mesure où de très nombreuses variations anatomiques ont été décrites, en particulier absence de nerf musculo-cutané (inclus dans le nerf médian) ou anastomose avec le nerf médian (13,14-17).

Concernant le délai d'installation, si aucune différence n'est constatée concernant le territoire du nerf médian, l'anesthésie du nerf ulnaire au niveau coude est associé à un délai plus long qu'au niveau axillaire. Les données de la littérature suggèrent un délai d'installation plus court pour les blocs distaux (18,19). Ceci peut être expliqué par un temps de réalisation du bloc axillaire plus long qu'au niveau du coude, donc le délai prolongé entre la fin du bloc et le début du test au froid est plus long au niveau du bloc axillaire (délai de l'ordre d'une minute et demi). L'espace de diffusion axillaire est le même pour le nerf médian et ulnaire, pouvant par diffusion de l'anesthésique local au nerf ulnaire, expliquer que l'anesthésie du territoire ulnaire débute alors que l'opérateur anesthésie le nerf médian.

L'objectif secondaire de l'étude, justifiant un deuxième niveau de randomisation, était l'évaluation de l'apport d'une infiltration du nerf médial cutané à la face interne du bras afin d'améliorer la tolérance du garrot. Nos résultats montrent que la réalisation de l'anesthésie du nerf cutané médial du bras n'a pas d'influence sur la tolérance du garrot. Il en est de même concernant l'anesthésie ou non du nerf musculo-cutané, comme cela avait déjà été suggéré par ailleurs (10). Dans notre étude les douleurs liées au garrot sont de faible intensité, par rapport à ce qui est rapporté dans la littérature ; en effet seulement 5% des patients présentent une douleur liée au garrot supérieure à 3/10 à l'EVS alors que dans la littérature l'incidence des douleurs supérieures à 3/10 approche les 50% (20). Ceci est lié à la durée de maintien du garrot (et donc de la chirurgie) qui est inférieur à 30 minutes dans tous les cas.

Nos résultats concernant l'implication du nerf musculo-cutané dans la chirurgie du canal carpien sont limités par l'impossibilité d'apporter une démonstration anatomique des variations du nerf ; seules les informations fonctionnelles et topographiques liées à l'action des anesthésiques locaux nous permettent de suggérer une telle implication.

Néanmoins, nos conclusions ont un impact clinique significatif sur le recours à l'anesthésie loco-régionale pour la chirurgie du canal carpien à ciel ouvert : il s'agit ici de la première étude prospective permettant de montrer que le bloc du nerf musculo-cutané est nécessaire pour la réalisation de cette chirurgie dans des conditions satisfaisantes pour le patient. Le choix d'une approche au coude (par rapport au bloc axillaire) nécessiterait un bloc des branches du nerf musculo-cutané à ce niveau par infiltration. Le bénéfice d'une telle approche serait principalement d'éviter la paralysie motrice du nerf musculo-cutané, non satisfaisante pour les patients.

Bibliographie

1. Tomaino MM, Ulizio D, Vogt MT. Carpal tunnel release under intravenous regional or local infiltration anaes- thesia. *J Hand Surg Br* 2001; 26B: 67–8.

2. Altissimi M, Mancini GB. Surgical release of the median nerve under local anaesthesia for canal tunnel syndrome. *J Hand Surg Br* 1988 ;13 :395-6

3.Wood SH, Logan AM. A local anaesthetic technique for endoscopic carpal tunnel release. J Hand Surg Br 1999 ;24 :298-9

4. Gebhard RE, Al-Samsam T, Greger J, Khan A, Chelly JE. Distal nerve blocks at the wrist for outpatient carpal tunnel surgery offer intraoperaive cardiovascular stability and reduce discharge time. *Anesth Analg* 2002;95 :351-5

5. Dodds C, Allison J. Postoperative cognitive deficit in the elderly surgical patient. *Br J Anaesth* 1998; 81: 449–62.

6. Hadzic A, Arliss J, Kerimoglu B, Karaca PE, Yufa M, Claudio RE, et al. A comparaison of infraclavicular nerve block versus general anesthesia for hand and wrist day-case surgeries. *Anesthesiology* 2004;101 :127-32

7. Dupre LJ. Bloc des branches du plexus brachial au canal brachial. *Ann Fr Anesth Reanim* 2006 ;25 :237-41

8. Gaertner E, Indications des blocs nerveux peripheriques . *Ann Fr Anesth Reanim* 2009 ;28 :e85-94
9. Deleuze A, Gentili ME. Blocs régionaux au coude, au poignet, et à la main. *Ann Fr Anesth Reanim*2006 ;25 :242-8
10. Remérand F,Caillaud J,Fusciardi J. Tolérance et efficacité des blocs nerveux périphériqes pour la chirurgie du canal carpien. *Annales francçaises d'anesthésie réanimation 31 (2012) 34-40*
11. Tran de QH, Russo G, Munoz L, Zaouter C, Finlayson RJ. A prospective, randomized comparison between ultrasound-guided supraclavicular, infraclaviculair, and axillary brachial plexus blocks. *Reg Anesth Pain Med 2009 Jul-Aug;34(4):366-71*
12. Bernucci F, Gonzalez AP, Finlayson RJ, Tran de QH. A prospective, randomized comparison between perivascular and perineural ultrasound-guided axillary brachial plexus block. *Reg Anesth Pain Med* 2012 Sep-Oct;37(5):473-7
13. Venieratos D, Anagnostopoulou S. Clasification of communications between the musculocutaneaous and median nerves. *Clinical anatomy 11 (1998) 327-331*
14. Roberto A, Ingolotti M. Classifying musculocutaneous nerve variations. *Clinical anatomy 22 (2009) 671-683*
15.Bergman RA, Afifi AK,Miyauchu R. Illustrated encyclopedia of human anatomic varaitions. Opus III
16. Bhanu PS, Sankar KD. Bilateral absence of musculocutaneous nerve with unusual branching pattern of lateral cord and median nerve of brachial plexus. *Anat Cell Biol. 2012 Sep;45(3):207-10*
17. Parchand MP, Patil ST. Absence of musculocutaneous nerve with variations in course and distribution of the median nerve. *Anat Sci Int. 2013 Jan;88(1):58-60*
18. Koscielniak Z.J, Frederisken B.S, Rasmussen H, Hesselbjerg H. A comparison of ultrasound-guided supraclavicular and infraclavicular blocks for upper extremity surgery. *Acta Anaesthesiol Scand 2009; 53: 620–626*
19. Koscielniak-Nielsen ZJ[1], Rasmussen H, Hesselbjerg L, Nielsen TP, Gürkan Y.Infraclavicular block causes less discomfort than axillary block in ambulatory patients. Acta Anaesthesiol Scand. 2005 Aug;49(7):1030-4.
20. Delaunay L, Chelly JE. Blocks at the wrist provide effective anesthesia for carpal tunnel release. *Can J Anaesth 2001 ;48 :656-60*

SOMMAIRE

Introduction.....3

Généralités.....4

1. Syndrome du canal carpien.....4
   1.1. Anatomie
   1.2. Physiopathogénie
   1.3. Etiologies et symptômes
   1.4. Examen clinique
   1.5. Examens complémentaires
   1.6. Traitement chirurgical
      1.6.1. Mini incision palmaire
      1.6.2. Voie endoscopique

2. Innervation du bras jusqu'à la main.....9
   2.1. Anatomie
      2.1.1. Plexus brachial
      2.1.2. Gaine du plexus brachial
      2.1.3. Variations anatomiques
   2.2. Innervation de la main

3. Anesthésie loco-régionale du bras et de l'avant bras.....14
   3.1. Bloc axillaire
   3.2. Bloc au coude

Etude-Matériel et Méthode.....18

1. Objectif de l'étude.....18
2. Design de l'étude.....18
3. Patients.....18
      3.1. Critères d'inclusion
      3.2. Critères de non inclusion
      3.3. Critères d'exclusion

4. Protocole de l'étude.....19
   4.1. Protocole d'anesthésie
   4.2. Protocole de chirurgie
   4.3. Analgésie post-opératoire et suivi
   4.4. Suivi de la douleur
   4.5. Critères de sortie de SSPI/sortie UCA
   4.6. Tableau synoptique

5. Critères de jugement 21
   5.1. Critère principal de jugement
   5.2. Critères secondaires de jugement

6. Schéma de l'étude……22
7. Analyse statistique……22
7.1. Recueil de données
7.2. Calcul de l'échantillon
7.3. Analyse des données

ETUDE-Résultats……24

ETUDE-Discussion ……28

Bibliographie……31

Annexes……34

INTRODUCTION

La chirurgie du canal carpien est une des chirurgies du membre supérieur les plus pratiquées en France (environ 80 000 cas/an). Cette pathologie est fréquemment responsable d'un inconfort lié aux dysesthésies, paresthésies et d'une instabilité de la main chez 0,1% de la population générale et plus de 2% dans une population à risque (1,2).

Plusieurs techniques d'anesthésie sont possibles pour la libération chirurgicale du nerf médian. L'anesthésie proposée doit répondre aux contraintes chirurgicales : un champ opératoire exsangue, sans distorsion anatomique, une installation rapide et une analgésie post-opératoire de bonne qualité. En revanche la myorelaxation per opératoire et un blocage moteur post-opératoire ne sont pas nécessaires.

L'anesthésie locale permet une anesthésie rapide, sans blocage moteur prolongé (3) mais expose le nerf médian à des lésions lors de la ponction et rend l'identification des structures anatomiques plus difficile à cause de l'infiltration et de l'œdème au niveau du site opératoire (4,5). L'anesthésie générale (AG) répond à tous les critères chirurgicaux mais augmente la charge de travail liée à la gestion des patients, et la durée de séjour. De plus, les complications potentielles liées à l'AG ne sont pas sans conséquence pour une chirurgie mineure (6,7,8).

L'anesthésie loco-régionale (ALR) semble offrir le meilleur compromis entre une anesthésie efficace, de faibles risques de complication et une aptitude rapide à la rue (chirurgie ambulatoire). Pour la chirurgie du canal carpien, plusieurs techniques d'ALR périnerveuse des branches du plexus brachial peuvent être utilisées : blocs axillaire, huméral (9,10), au coude ou au poignet (11). Malgré ces diverses options, peu d'études ont évalué comparativement l'efficacité et la tolérance de ces différents blocs.

L'hypothèse de notre travail est de proposer, pour la réalisation de l'ALR, une approche distale au coude comparée à une approche proximale au creux axillaire. Cette approche distale permettrait de limiter le bloc moteur ainsi que la surface tégumentaire anesthésiée, afin d'obtenir une analgésie similaire mais avec un confort global supérieur pour le patient (membre mobile et absence de sensation de « bras mort »).

GENERALITES

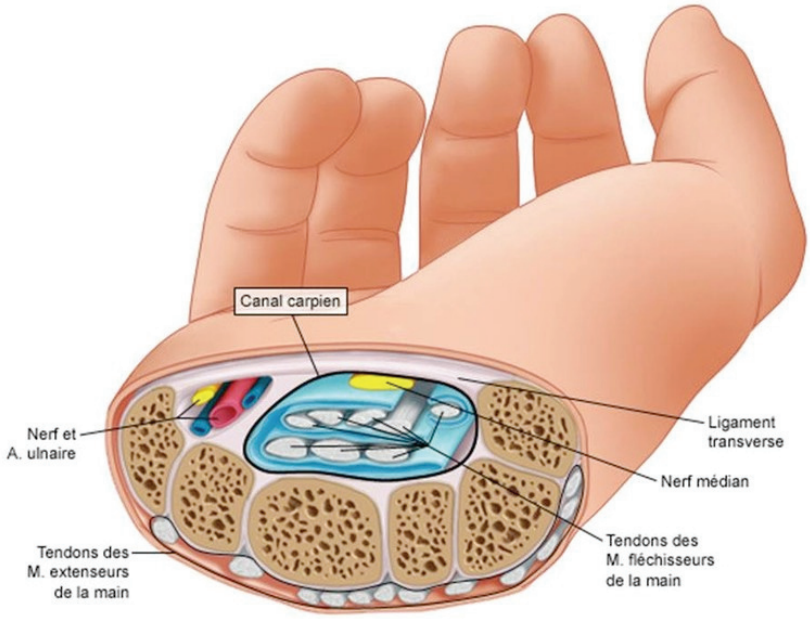
1. Le Syndrome du canal carpien

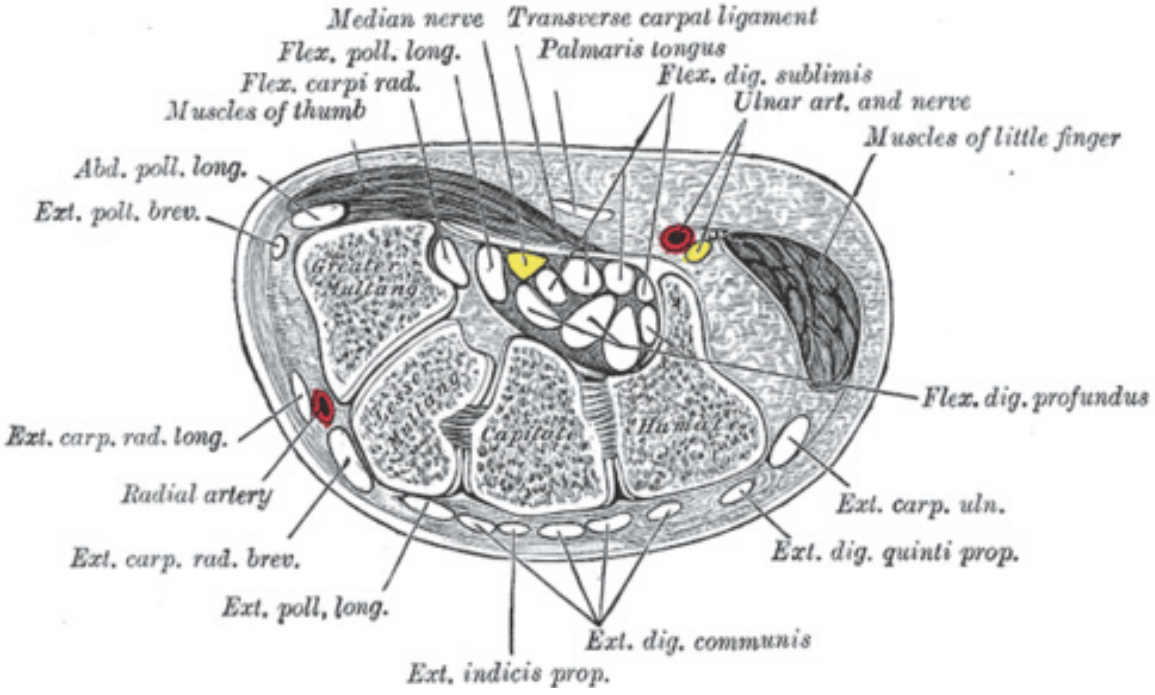
1.1. Anatomie du canal carpien

Le canal carpien est une structure ostéofibreuse formée dans sa moitié postérieure par les os du carpe. Du versant cubital au versant radial il comporte le pisiforme, le pyramidal, l'os crochu, le grand os et le scaphoïde, solidement reliés entre eux par l'appareil capsulo-ligamentaire. Il est clos dans sa partie antérieure par le ligament rétinaculaire antérieur du carpe qui s'attache sur le pisiforme et l'apophyse unciforme de l'os crochu en dedans, et en dehors sur une ligne allant du tubercule du scaphoïde à la crête du trapèze. La structure anatomique du canal carpien réalise un espace clos inextensible. Le canal carpien contient les neuf tendons fléchisseurs des doigts et leurs gaines synoviales. Le nerf médian est en situation palmaire et radiale et chemine en avant du fléchisseur superficiel de l'index. Le ligament rétinaculaire antérieur du carpe comprend trois portions en continuité l'une de l'autre (12).

Le ligament rétinaculaire a trois fonctions : protection mécanique du contenu du canal carpien (13), première poulie de réflexion des tendons fléchisseurs (14) et base d'insertion proximale des muscles thénariens et hypothénariens (15). Il n'a aucun rôle de stabilisation de l'arche carpienne (13,14). En revanche sa section implique le port en post-opératoire d'une orthèse statique du poignet à 20 degrés d'extension pour éviter la luxation palmaire des tendons fléchisseurs.

Les variations anatomiques du nerf médian doivent être bien connues pour éviter de léser d'une part la branche cutanéopalmaire et d'autre part la branche thénarienne. La branche cutanéopalmaire naît du bord radial du nerf médian, 5 cm en amont du pli palmaire distal du poignet, elle passe entre le bord radial du petit palmaire et le bord cubital du grand palmaire puis perfore le fascia palmaire pour cheminer en sous-cutané et se diviser sur le versant thénarien de la main. A la sortie du canal carpien, le nerf médian se divise en branches motrices et sensitives. La branche motrice thénarienne innerve le court abducteur, l'opposant et le faisceau superficiel du court fléchisseur du pouce. Les branches sensitives comportent le nerf collatéral radial du pouce, les nerfs digitaux des premier, deuxième et troisième espaces. Les nerfs digitaux des premier et deuxième espaces contiennent des fibres motrices innervant les premier et deuxième lombricaux. Lanz a réalisé une étude permettant de classer en quatre groupes les variations anatomiques (16).





1.2. Physiopathogénie

La symptomatologie de la compression du nerf médian au canal carpien s'installe pour des raisons ischémiques et non pas en raison de déformations du canal lui même. Tanzer (17) et Gelbermann (18) et de nombreux auteurs (19) ont démontré que la pression intracarpienne augmentait lorsque le poignet se plaçait en extension ou en flexion. A l'état normal la pression intracanalaire est de 2,5 mmHg pour un poignet en position neutre, elle augmente à 30 mmHg lorsque que le poignet est à 90° de flexion ou

d'extension. Lorsque la compression du nerf médian au canal carpien est installée, la pression en position neutre du poignet est à 32 mmHg pour monter à 94mmHg lorsque le poignet est à 90 degrés de flexion et à 110 mmHg lorsque le poignet est à 90 degrés d'extension. On comprend mieux pourquoi la symptomatologie douloureuse est à recrudescence nocturne car dans le sommeil le patient fléchit le poignet. Il faut également ajouter le rôle non négligeable de la gaine synoviale qui exprime par une inflammation nocturne une journée de travail qui a sollicité mécaniquement les mains. La symptomatologie peut être rapidement régressive lorsque le patient secoue sa main pour réactiver la circulation sanguine. Lorsque le syndrome ischémique s'installe et va altérer l'endothélium capillaire, le transport axoplasmique se détériore et la conduction nerveuse est altérée. Progressivement une fibrose intraneurale s'installe entrainant une atrophie fasciculaire irréversible malgré la neurolyse.

1.3. Etiologies et symptômes

Le plus souvent le syndrome du canal carpien est idiopathique et aucune explication précise ne peut être donnée aux patients dont la moyenne d'âge se situe entre 50 et 60 ans. Ce sont les femmes qui sont majoritairement atteintes et ceci de manière bilatérale. De nombreuses études épidémiologiques ont été réalisées pour trouver des étiologies au syndrome du canal carpien.

Une étiologie classiquement admise est la compression du nerf survenant au décours d'une polyarthrite rhumatoïde. Ceci est vrai au début de l'affection, lorsque la ténosynovite des fléchisseurs se développe de manière rapide, cela l'est moins lorsque la carpite rhumatoïde altère les différentes structures capsulo-ligamentaires et dissocie les os du carpe en élargissant ainsi le canal. Mais de nombreuses affections peuvent également faciliter l'apparition d'un syndrome canalaire : le diabète, l'acromégalie, l'hypothyroïdie, l'amylose (1,2).

Au début, les patients se plaignent de dysesthésies et de paresthésies dans le territoire du nerf médian avec des recrudescences nocturnes. Ils ont la sensation de main volumineuse et lourde. Ils essayent d'atténuer les symptômes en massant, secouant ou en la passant sous l'eau chaude. Ces manœuvres sont souvent couronnées de succès car elles permettent à la circulation de se rétablir dans le nerf médian. Au cours de l'évolution du syndrome canalaire les symptômes sont présents en journée. Les paresthésies qui dominent au niveau de la pulpe de l'index et du majeur rendent la gestuelle moins précise. Des douleurs antébrachiales apparaissent le long du trajet du nerf médian signifiant l'installation d'une névrite ascendante. Plus tardivement, l'anesthésie pulpaire s'installe traduisant la dégénérescence fasciculaire souvent associée à une atrophie thénarienne.

1.4. Examen clinique

L'interrogatoire permet le plus souvent d'affirmer le diagnostic. L'examen clinique évalue la trophicité de la musculature thénarienne, en particulier de l'opposant du pouce. Pour tester la fonction

de l'opposition il est demandé au patient de réaliser un zéro avec son pouce et son index, une forme ovale traduit son atteinte. Des tests cliniques cherchant à reproduire les symptômes, le test de Phalen est le plus démonstratif (20). Il consiste à placer les mains face à face en fléchissant les poignets sans forcer. Si des paresthésies apparaissent en moins de 60s le test est positif.

Le signe de Tinel consiste à percuter le nerf médian en regard du pli palmaire distal du poignet et doit provoquer des fourmillements si celui-ci est comprimé (21).

1.5. Examens complémentaires

Un bilan électrophysiologique doit être systématique et comporter une étude des vitesses de conduction nerveuse sensitive et motrice ainsi que les temps de latences distales. Une latence motrice supérieure à 4,5ms et une latence sensitive supérieure à 3,5ms sont considérées comme pathologiques. Enfin une étude électromyographique du court abducteur du pouce, qui est le plus représentatif de la musculature thénarienne innervée par le nerf médian, permet de rechercher les signes de dénervation. Le but de cette étude est de mettre en évidence ou de confirmer la compression nerveuse au canal carpien, d'évaluer le stade d'évolution de la lésion et de déterminer les signes de dénervation de la musculature thénarienne (tiré de l'ouvrage «le MERLE »).

1.6. Traitement chirurgical

Quelle que soit la technique chirurgicale utilisée, le principe est d'élargir le canal carpien par la section du ligament annulaire antérieur du carpe (LAAC).

1.6.1. Mini incision palmaire

La voie d'abord est aisée à dessiner, elle n'excède pas 2cm et se situe dans l'axe du bord cubital du majeur, à cheval sur le bord inférieur du ligament rétinaculaire et à l'intersection de la ligne thénarienne. Dès l'incision, le tissu cellulo-graisseux sous cutané de Kaplan et Milford fait hernie, il est récliné de part et d'autre des berges à l'aide de deux écarteurs. Le bord inférieur du ligament rétinaculaire est débarrassé de quelques fibres du fascia palmaire superficiel. La boule graisseuse est repoussée pour permettre d'inciser à vue sur un centimètre la partie inférieure du ligament sur son versant cubital. Ce geste permet de dégager le nerf médian, puis l'extrémité arrondie des ciseaux de Metzenbaum va explorer le canal carpien. Ce passage prudent des ciseaux a pour but de confirmer que l'on est bien dans le canal carpien en venant buter latéralement sur l'os crochu, et non pas dans la loge de Guyon comme cela peut survenir lorsque l'incision est trop cubitale. D'autre part ce passage instrumental permet de créer un espace entre la face antérieure du nerf médian et la face profonde du ligament rétinaculaire du carpe. Puis les ciseaux créent un passage entre le plan sous-cutané et la face antérieure du carpe jusqu'au carpivolare afin de faciliter le passage pour la section du ligament retinaculaire. Une fois sectionné, la

pointe des ciseaux de Metzenbaum tournée vers le haut vérifie, de haut en bas, que toutes les structures ligamentaires ont été sectionnées. La fermeture est réalisée en un plan, par points séparés, sans drainage.

1.6.2.Par voie endoscopique.

- Les techniques endoscopiques à une voie d'abord

Elles sont caractérisées par l'utilisation d'une seule incision antébrachiale située à proximité du pli de flexion palmaire du poignet. Par cette voie unique sont introduits à la fois l'endoscope et le système de section du ligament antérieur du carpe. Le matériel est donc relativement volumineux. La plus fréquemment utilisée est la technique d'Agee (22). Le matériel comporte une poignée avec gâchette permettant d'actionner l'ascension d'une lame coupante en aileron de requin. Cette ascension est contrôlée par un endoscope coaxial relié à un système vidéo-télévisuel. Sur le plan technique, une incision cutanée de 1 à 2 cm est réalisée transversalement, dans le pli palmaire proximal du poignet. La dissection aux ciseaux du tissu cellulaire sous-cutané permet d'exposer le fascia antébrachial. Celui-ci est ensuite incisé pour soulever un lambeau rectangulaire à base distale et permettre l'introduction extrasynoviale d'une spatule mousse à la face profonde du ligament. Un dilatateur mousse est ensuite introduit pour faciliter la pénétration de l'endoscope. Une extension du poignet de 20 à 30 degrés facilite ces manœuvres. La pression de la gâchette permet l'issue de la lame, qui va, sous le contrôle permanent de la vue, sectionner progressivement le LAAC de distal en proximal. Parfois un deuxième passage est nécessaire. La technique d'Agee utilise un matériel plus sophistiqué et plus onéreux que les techniques à deux voies.

- Les techniques endoscopiques à deux voies d'abord

Elles se caractérisent par l'utilisation d'une canule fendue ouverte à ses deux extrémités. Elles permettent donc l'utilisation d'instruments variés d'un côté, sous le contrôle simultané de l'optique de l'autre côté. Toutes les techniques à deux voies d'abord utilisent la voie proximale, commune avec les techniques à une voie d'abord. Une voie supplémentaire, distale, est située à l'extrémité du bord distal du LAAC. La proximité des éléments transversaux distaux (arcade palmaire et anastomose nerveuse distale) est spécifique et représente un danger, qui peut être évité ou au moins minimisé par une technique rigoureuse. La technique décrite initialement par Chow (première manière) (23) était intrasynoviale, elle a été progressivement modifiée pour devenir extrasynoviale (24). Cette technique nécessite une voie d'abord antébrachiale horizontale, de 1,5 cm environ sur le versant cubital du tendon du petit palmaire. Une seconde incision, oblique, de 5 mm est située à l'intersection de l'axe de la troisième commissure et d'une ligne horizontale passant par la base du pouce. Le poignet est alors maintenu en hyper-extension et une gaine est introduite, de proximal en distal, à la face postérieure du LAAC dans le plan extra- synovial. Une fois extériorisé dans l'incision palmaire, le trocart est retiré laissant en place la gaine. Un endoscope, relié à un système vidéo-télévisuel, est introduit par l'un des orifices tandis qu'une lame l'est, à sa

rencontre, par l'orifice opposé. La difficulté consiste à faire progresser l'un en retirant l'autre tout en gardant à vu.

2. Innervation du bras, de l'avant bras et de la main

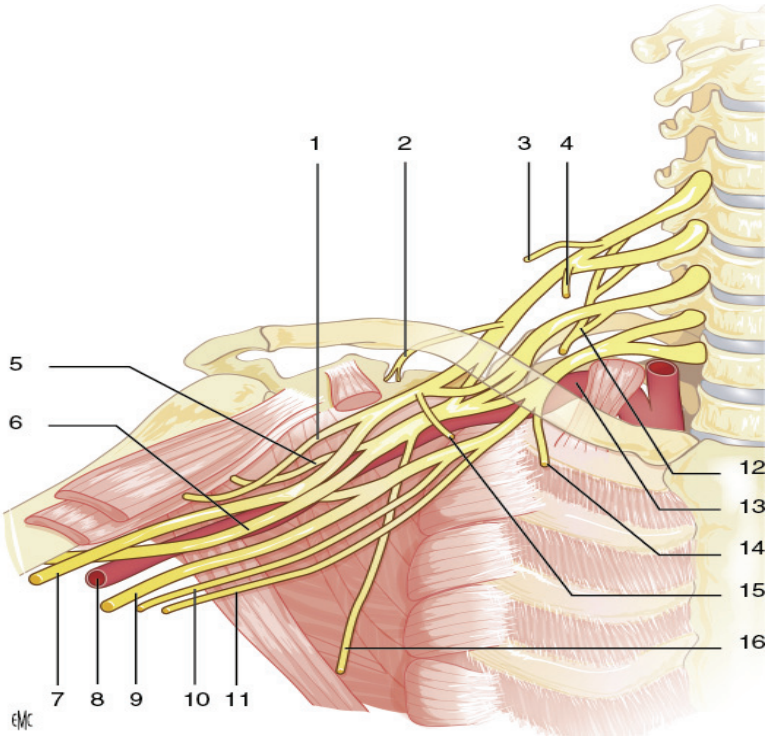
2.1. Anatomie

2.1.1. Plexus brachial

Le plexus brachial assure l'innervation sensitive, motrice et sympathique de tout le membre supérieur. Il est constitué par l'union des branches antérieures des quatre derniers nerfs cervicaux (C5, C6, C7 et C8) et du premier nerf thoracique (Th1). Il s'y associe de façon fréquente une contribution de C4 ou de Th2 (25).

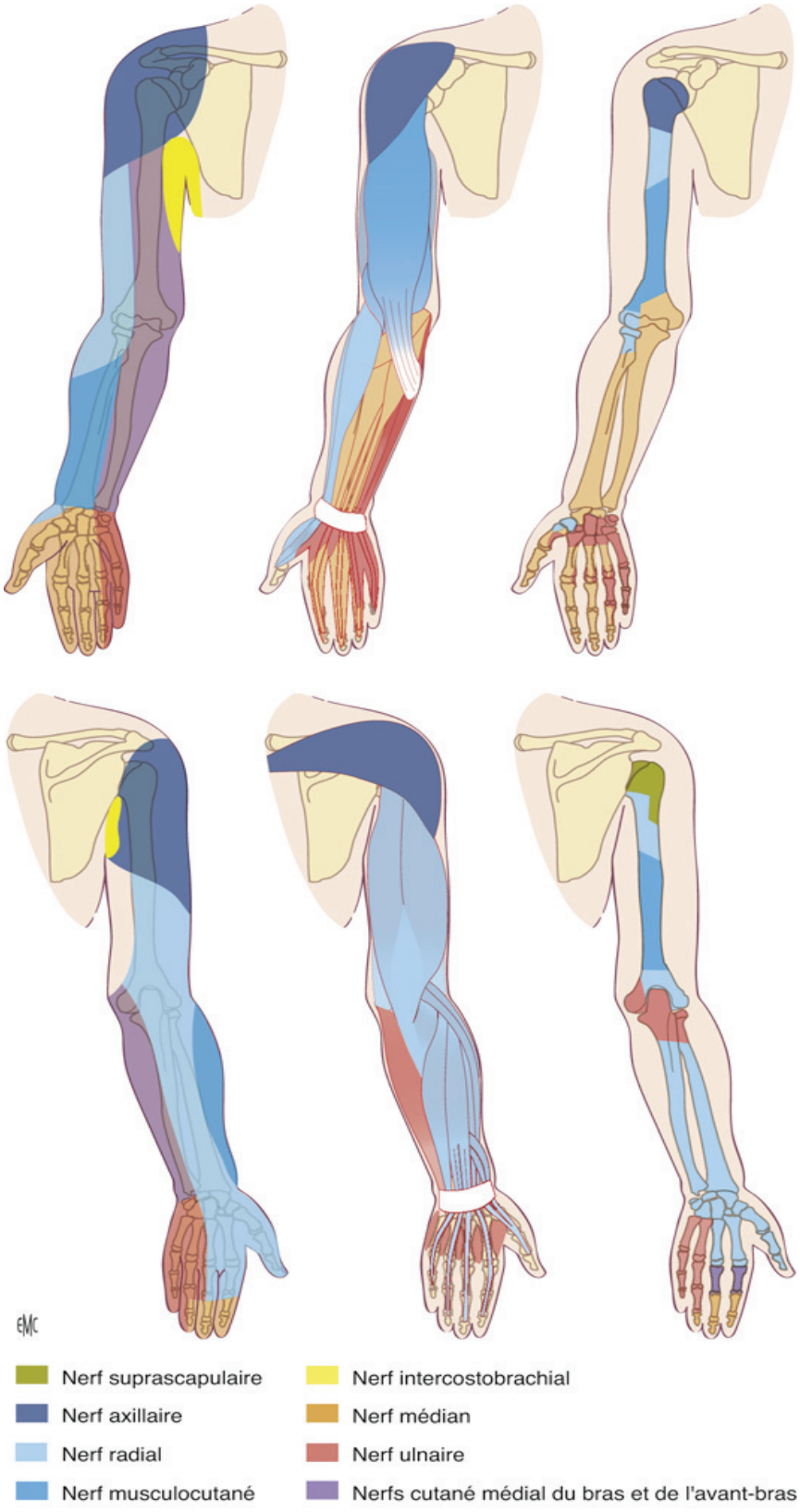
Au total, le plexus brachial permet la constitution de 16 nerfs (Figure 1, Figure 2). Il dessine la forme d'un sablier dont le triangle crânial s'étend sur 50 à 70 mm, repose sur le rachis cervical et contient les racines et les troncs (supérieur, moyen et inférieur). Dans le segment médian rétréci rétroclaviculaire s'organisent les trois faisceaux. Enfin, le triangle caudal à base axillaire contient les branches terminales.

FIGURE 1



Organisation schématique du plexus brachial.
1. nerf musculocutané ; 2. nerf suprascapulaire ; 3. nerf dorsal de la scapula ; 4. nerf subclavier ; 5. nerf axillaire ; 6. nerf radial ; 7. nerf médian ; 8. artère brachiale ; 9. nerf ulnaire ; 10. nerf cutané médial du bras ; 11. nerf cutané médial de l'avant-bras ; 12. nerf thoracique long (de Charles Bell) ; 13. artère sous-clavière ; 14. nerf pectoral médial ; 15. nerf pectoral latéral ; 16. nerf thoracodorsal.

FIGURE 2


Nerf suprascapulaire
Nerf axillaire
Nerf radial
Nerf musculocutané
Nerf intercostobrachial
Nerf médian
Nerf ulnaire
Nerfs cutané médial du bras et de l'avant-bras

Au-dessus de la clavicule, dans le triangle postérieur du cou, les cinq racines du plexus brachial s'anastomosent entre elles pour former les trois troncs (troncs primaires) : le tronc supérieur ou apical (C5 + C6 ± C4), le tronc moyen (C7 uniquement) axe de symétrie du plexus, et le tronc inférieur ou caudal (C8 + Th1 ± Th2) proche de l'artère subclavière et du dôme pleural.

Entre la clavicule et la première côte, chaque tronc primaire se divise en deux branches, postérieure et antérieure. Les branches postérieures des trois troncs s'unissent en arrière de l'artère subclavière pour former le faisceau postérieur ou dorsal, qui donne les nerfs axillaire et radial. Les branches antérieures des troncs supérieur et moyen s'unissent pour former le faisceau latéral situé en dehors de l'artère et dont sont issus les nerfs musculo cutané et médian. Enfin, la branche antérieure du tronc inférieur constitue le faisceau médial, qui chemine entre l'artère et la veine axillaire, et donne le nerf brachial cutané interne, le nerf accessoire du brachial cutané interne et le nerf ulnaire. Il participe aussi à la constitution du nerf médian.

Dans la fosse axillaire ne se retrouvent que des nerfs terminaux, bien qu'il ne soit pas rare de trouver le faisceau dont se séparent les nerfs médian et musculo cutané.

Le plexus brachial participe à l'innervation de certains muscles thoraciques. Les nerfs des muscles grand et petit pectoral sont issus du faisceau médial. Le nerf thoracique long, constitué de fibres issues des racines C5 à C7, innerve le muscle serratus (dentelé antérieur). Cependant, les téguments qui recouvrent ces muscles sont innervés par les nerfs intercostaux.

2.1.2. Gaine du plexus brachial

Le plexus brachial est engainé par une structure conjonctive fibreuse relativement dense dans sa portion supraclaviculaire, mais plus lâche dans sa portion axillaire distale (26). À l'étage supraclaviculaire, cette gaine est essentiellement constituée par les fascias des muscles de voisinage. Le plan postérieur est délimité par le fascia des muscles scalènes moyen et postérieur. Le plan antérieur est fermé par le fascia du muscle scalène antérieur. L'espace ainsi délimité est fermé latéralement par une réflexion de la lame prévertébrale. Il constitue le sillon interscalénique, qui au plan anatomique strict, contient l'ensemble de la portion supraclaviculaire du plexus brachial.

En aval de la clavicule, la réalité de cette gaine est discutée (27). Si sa structure est moins précise, les opacifications confirment l'existence d'une zone de diffusion limitée, cylindrique, qui s'étend de la clavicule à la fosse axillaire. Les dissections montrent que cette structure est compartimentée par des septa lâches qui séparent les différents éléments anatomiques, mais qui ne semblent pas constituer de barrière infranchissable aux anesthésiques locaux à la condition que les volumes injectés soient importants, de l'ordre de 40 ml.

2.1.3. Variations du plexus brachial

Le plexus brachial, depuis son origine jusqu'à ses branches terminales, est l'objet de nombreuses variations organisationnelles ou positionnelles. Dans une étude systématique sur 200 plexus brachiaux, il a été retrouvé plus de 55 % de variations significatives (28). Ces variations doivent être prises en compte car, parfois visibles en échographie, elles peuvent poser des problèmes d'interprétation et de repérage et il devient alors nécessaire de savoir les identifier.

En fonction des racines qui participent à sa constitution, on décrit quatre formes de plexus brachial :

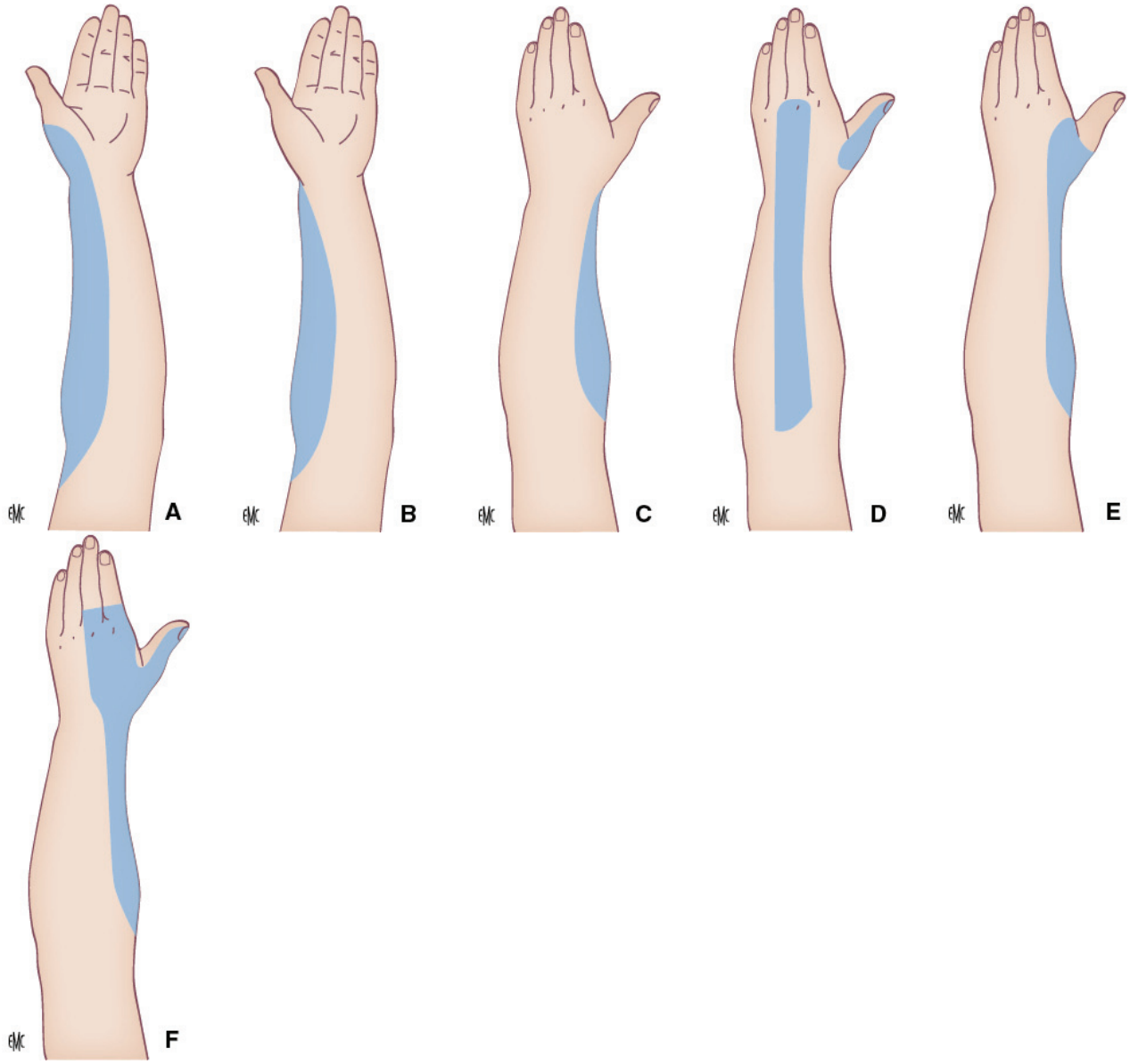
- le plexus préfixé C4-C8, forme évolutive liée à l'acquisition de la station debout
- le plexus normofixé C5-Th1, le plus fréquent
- le plexus post-fixé C6-T2
- le plexus mixte C4-Th2.

Ces deux dernières formes sont moins fréquentes.

Il est rare que les plexus droit et gauche soient strictement symétriques chez un même individu. Il n'est pas exceptionnel que le plexus brachial s'organise en deux troncs au lieu des trois troncs classiquement décrits (29) ou en deux faisceaux au lieu de trois. Il est assez fréquent, à l'étage supraclaviculaire, de retrouver des éléments du plexus brachial en dehors du sillon interscalénique ; dans les formes les plus surprenantes, l'ensemble du plexus est en dehors du sillon interscalénique, en avant du muscle scalène antérieur (30,31).

Au niveau axillaire particulièrement, la position des nerfs est extrêmement variable. Les études anatomo-échographiques précisent la fréquence de ces variations et leurs conséquences pour le clinicien. Les nerfs grand et petit pectoral sont souvent réunis par une anastomose appelée anse des pectoraux. Dans plus de 30 % des cas, les nerfs médian et musculo cutané échangent une branche anastomotique au niveau de l'avant-bras. Chez environ 20 % des sujets, toujours au niveau de l'avant-bras, le nerf médian envoie des filets anastomotiques vers le nerf ulnaire par l'anastomose de Martin et Gruber (32). Cliniquement, lors de la neurostimulation du nerf médian, une réponse de type ulnaire est possible, gênant l'interprétation des réponses motrices. L'anastomose inverse, par laquelle le nerf ulnaire échange des fibres avec le nerf médian, est plus rare, retrouvée uniquement chez 4 % des sujets.

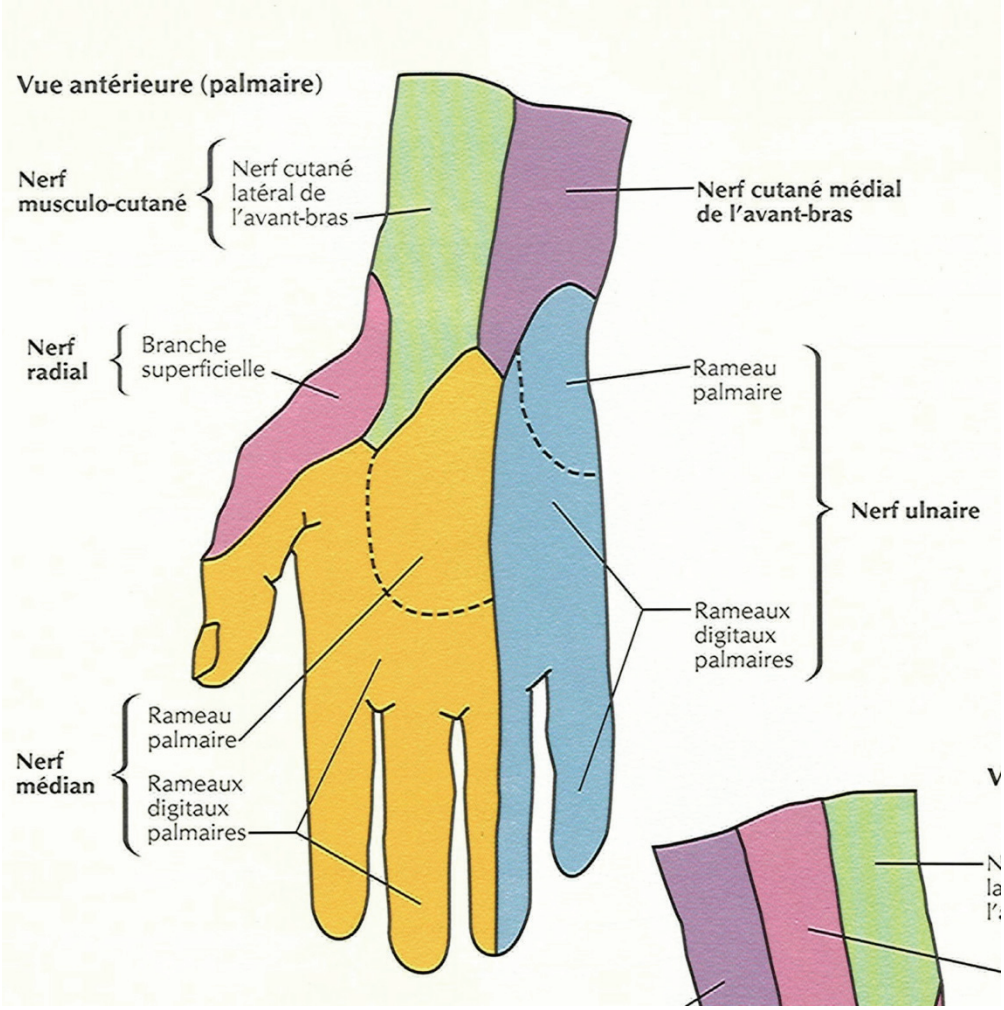
L'innervation musculaire est aussi sujette à variation ; il n'est pas exceptionnel que le nerf radial soit responsable de l'innervation motrice du muscle brachial, qui est classiquement assurée par le nerf musculo cutané (33). De même, les variations des territoires d'innervation sensitive cutanée sont très fréquentes, concernant tous les nerfs mais particulièrement le nerf cutané latéral de l'avant-bras, branche cutanée terminale du nerf musculo cutané.



Variations des territoires sensitifs cutanés du nerf cutané latéral de l'avant-bras, branche sensitive cutanée du nerf musculocutané (A à F) (d'après [40]). La forme la plus fréquente est la forme A.

2.2. Innervation de la main

L'innervation de la face palmaire de la main dépend du nerf médian et du nerf ulnaire principalement, et accessoirement du nerf radial et du nerf musculo cutané.



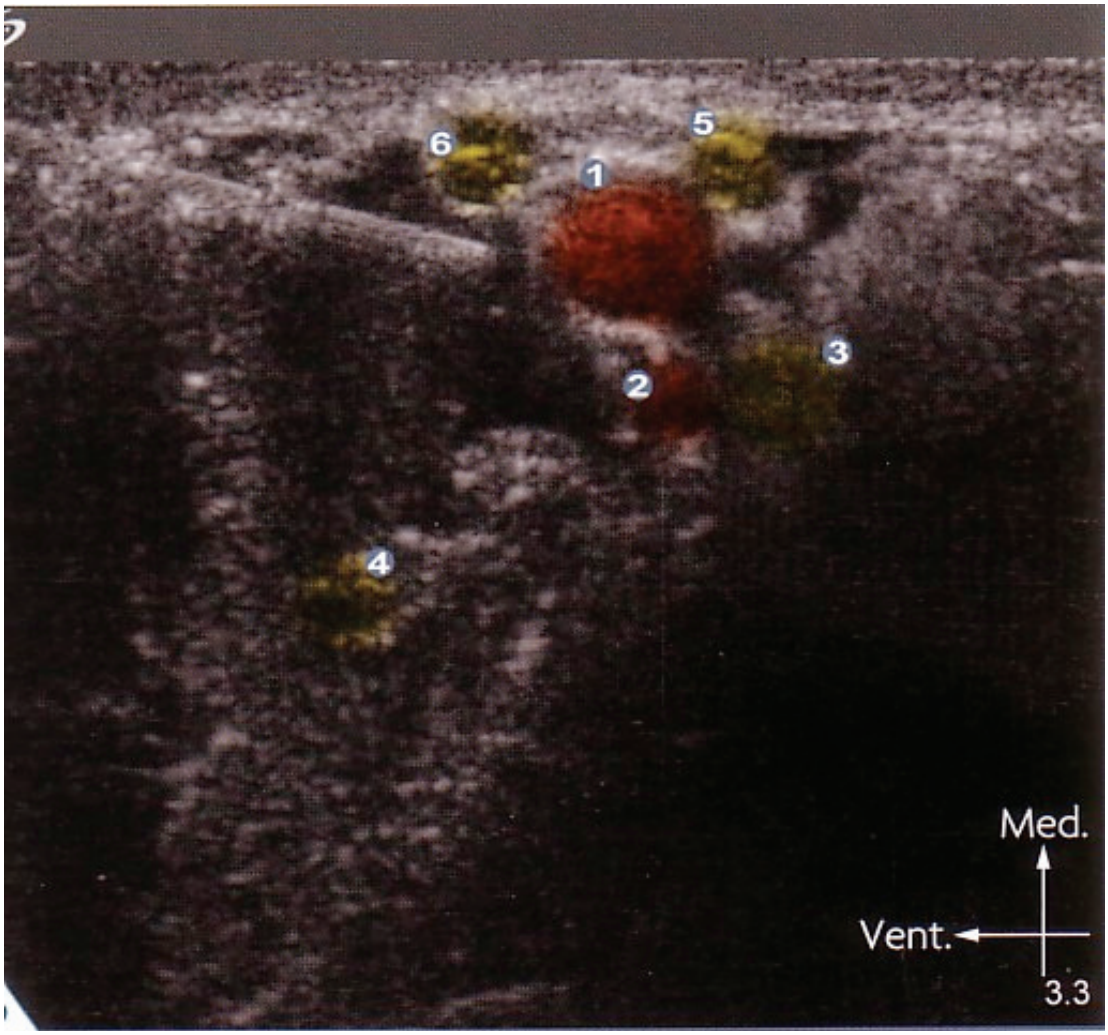
3. <u>Anesthésie locorégionale du bras jusqu'à la main</u>

3.1. <u>Bloc axillaire (BAX)</u>

Il permet la réalisation de toute la chirurgie de l'avant-bras jusqu'à la main avec un taux de succès dépassant 90% (34). L'abord se fait au niveau du creux axillaire.

Le BAX se réalise sur un patient en décubitus dorsal, dont le bras à anesthésier réside en abduction à 90° et en rotation externe. Le BAX est réalisé sous échographie avec le neurostimulateur en sentinelle. Un repérage des structures musculaires, vasculaires et nerveuses est effectué à l'aide de la sonde d'échographie placée transversalement. Il est indispensable de repérer le tendon du muscle grand dorsal et son insertion humérale. Sur sa face ventrale sont regroupées le plus souvent, toutes les branches terminales du plexus brachial. Une fois le repérage effectué, on réalise le bloc dans le plan, le point de ponction est réalisé à la face antérieure de la sonde d'échographie à l'aide d'une aiguille de 50 à 80 mm. Après avoir franchi l'aponévrose du muscle biceps brachial, on recherche le nerf ulnaire qui se trouve en arrière et en dehors de l'artère brachiale, ensuite on retire l'aiguille et on se réoriente pour rechercher le nerf médian. En se retirant on recherche le nerf musculo cutané. A la fin de la procédure on vérifie si tous les nerfs sont entourés d'anesthésique local.

Les contre indications du BAX sont le refus du patient, une infection au point de ponction et les troubles d'hémostases. Le BAX est une technique reconnue, sûre, efficace et facile à réaliser, qui ne comporte qu'extrêmement peu de risques. L'inconfort durant la réalisation du BAX est fréquemment décrit par les patients, avec une douleur décrite par 50% des patients (35) ; dans cette même étude, la cause de la douleur était principalement attribuée à la neurostimulation plutôt qu'aux passages de l'aiguille.



1.artère axillaire
2.artère axillaire
3.nerf radial
4.nerf musculocutané
5.nerf ulnaire
6.nerf médian

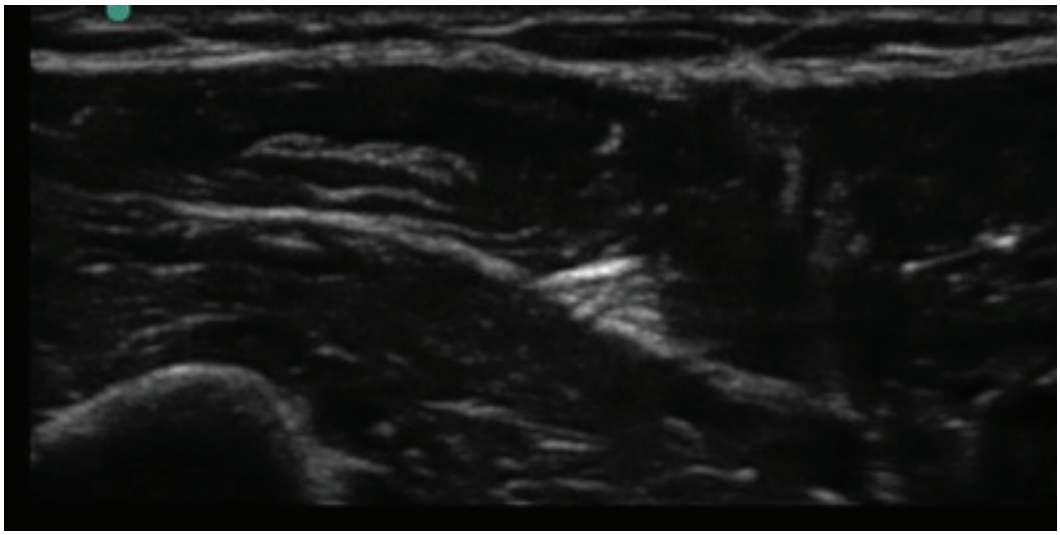
3.2. Bloc au coude

Les cinq principaux nerfs de l'avant-bras peuvent se bloquer au niveau du coude : les nerfs médian, ulnaire, radial, musculo cutané et cutané médial de l'avant-bras. Le seul inconvénient du bloc au coude est l'absence de bloc sensitif sur le territoire du garrot, c'est pour cela que ce bloc doit être réalisé pour des chirurgies de courte durée, inferieure à 30min.

Pour la réalisation du bloc au coude avec l'appareil d'échographie la sonde est placée transversalement à la face médiale de l'extrémité inférieure du bras à un niveau défini par la qualité de visualisation des structures cibles. A ce niveau le nerf médian est facilement repérable car à proximité de l'artère humérale. Une fois le repérage effectué, la ponction à l'aide d'une aiguille 50 mm est réalisée à la face antérieure de la sonde, une simple réorientation d'aiguille permet également de réaliser une anesthésie du nerf ulnaire. Le nerf ulnaire est situé à la face dorsale du muscle fléchisseur du carpe.



Bloc du nerf médian au coude : 1. Artère brachiale ; 2. Nerf médian ; 3. Humérus



Bloc du nerf ulnaire au coude

Comme nous pouvons le constater, les variations des territoires nerveux sont très importantes, surtout pour le territoire du nerf musculo-cutané. Or, jusqu'à présent, le territoire du nerf musculo-cutané n'intervenait pas dans la sensibilité de la paume de la main. Nous avons donc voulu vérifier si l'anesthésie du nerf musculo-cutané était indispensable pour la chirurgie du canal carpien.

ETUDE – Matériel et Méthode

1. Objectifs

1.1. Objectif principal : Démontrer l'équivalence (chirurgie possible sans complément local) de 2 approches des branches du plexus brachial pour ALR périnerveuse, en vue d'une chirurgie du canal carpien

1.2. Objectifs secondaires

- Rapidité de mise en œuvre
- Confort du patient
- Confort du chirurgien
- Apport de l'infiltration des branches du nerf médial cutané pour la tolérance du garrot

2. Design de l'étude

Etude mono centrique prospective, randomisée ouverte, réalisée au sein du service de chirurgie réparatrice de l'hôpital Saint Roch (Pr Dumontier), Centre Hospitalo-Universitaire de Nice. Etude de non infériorité de l'anesthésie loco-régionale par l'approche au coude par rapport à l'approche au creux axillaire.

Etude réalisée en « soins courants » : le propos de ce travail est l'évaluation de deux techniques anesthésiques reconnues pour la prise en charge péri opératoire des patients opérés de canal carpien : aucune évaluation de médicament, aucune technique nouvelle ne sont effectuées.

3. Patients

3.1. Critères d'inclusion

- Age > 18 ans
- Intervention du canal carpien à ciel ouvert

3.2. Critères de non inclusion

- Femmes enceintes
- Refus du patient de la technique d'ALR
- Existence d'une neuropathie centrale ou périphérique intéressant le plexus brachial
- Infection au point de ponction
- Présence d'une fistule artério-veineuse sur le bras nécessitant l'ALR

- Trouble de l'hémostase ou présence d'une anticoagulation efficace
- Patients sous mesure de sauvegarde de justice, curatelle, tutelle ou privés administrativement ou judiciairement de liberté

3.3. Critères d'exclusion – sortie d'étude

- Recours à l'anesthésie générale
- Complication chirurgicale peropératoire
- Violation du protocole : non respect de l'anesthésique local ou de la technique anesthésique

4. Protocole d'étude

Après information et recueil de leur non opposition, les patients devant bénéficier d'une chirurgie du canal carpien à ciel ouvert sont inclus.

Obtention de non opposition : l'information concernant le protocole et la remise d'une information écrite sont délivrées lors de la consultation d'anesthésie préopératoire. Les patients ont un délai de réflexion correspondant au temps entre la consultation d'anesthésie et la programmation pour l'acte opératoire qui est évalué à 15 jours. L'obtention de leur non opposition est récupérée lors de l'entrée à l'UCA, permettant l'inclusion et la randomisation du patient. Cette feuille de recueil de la non opposition est réalisée en deux exemplaires (une pour le patient et une pour l'investigateur) et stockée dans le classeur de données.

4.1. Protocole d'anesthésie

Conformément au protocole en cours au sein de l'UCA, les patients ne reçoivent pas de prémédication. En salle de pré-anesthésie, après un monitorage standard et pose d'une voie veineuse périphérique, les patients reçoivent de l'oxygène aux lunettes à 3 L/min d'O_2.

Les techniques anesthésiques utilisées sont :

- Bloc axillaire (BAX) : repérage des structures musculaires, vasculaires et nerveuses à l'aide de la sonde d'échographie placée transversalement. Il est indispensable de repérer le tendon du muscle grand dorsal et son insertion humérale. Sur sa face ventrale sont regroupées le plus souvent toutes les branches terminales du plexus brachial. Une fois le repérage effectué, on réalise le bloc dans le plan, le point de ponction est réalisé à la face antérieure de la sonde d'échographie. Après avoir franchi l'aponévrose du muscle biceps brachial, on recherche le nerf ulnaire qui se trouve en arrière et en dehors de l'artère brachiale, ensuite on retire l'aiguille et on se réoriente pour rechercher le nerf médian. En se retirant on recherche le nerf musculo cutané. A la fin de la procédure on vérifie si tous les nerfs sont entourés d'anesthésique local

- Bloc des nerfs médian et ulnaire au coude (BMU) : la sonde est placée transversalement à la face médiale de l'extrémité inférieure du bras à un niveau défini par la qualité de visualisation des structures cibles. A ce niveau, le nerf médian est facilement repérable car a proximité de l'artère humérale. Une fois le repérage effectué, la ponction est réalisée à la face antérieure de la sonde, une simple réorientation d'aiguille permet également de réaliser une anesthésie du nerf ulnaire. Le nerf ulnaire est situé à la face dorsale du muscle fléchisseur du carpe.
- Bloc de la branche sensitive du nerf médial cutané du bras et de l'avant-bras par infiltration (IMCut.) : à partir du point de ponction du BAX, l'aiguille est orientée médialement pour réaliser une infiltration sous-cutanée sur 3 à 4 cm.

Les blocs sont réalisés sous échographie à l'aide d'un appareil sonosite M- turbo (sonosite, USA). Les règles d'asepsies sont respectées. Désinfection rigoureuse au site de ponction, le badigeon est effectué avec une solution de povidone iodine alcoolisée, débordant largement du point de ponction pour pouvoir déplacer la sonde sans la déstériliser. L'aiguille utilisée est une Stimuplex 22G (Bbraun – USA) d'une longueur de 55mm. La co-localisation en neurostimulation est réalisée avec un index minimal de stimulation de 0,2 mA afin de prévenir une injection intraneurale (neurostimulateur Stimuplex HNS 12, BRAUN). La solution anesthésique est de la mépivacaïne 10 mg/ml (AstraZeneca™). Un volume de 10ml est apposé sur les nerfs médian et ulnaire et 4 ml sur le nerf musculo cutané pour le BAX soit un volume total de 24 ml. Un volume de 10 ml est administré sur chaque nerf pour le BMU soit un total de 20 ml. De plus 4 ml sont injectés pour l'infiltration du nerf cutané médial de l'avant bras (IMcut).

La randomisation, par ouverture d'enveloppes cachetées numérotées contenant l'allocation de traitement selon une randomisation préalable à l'aide d'une table de nombres aléatoires, permet de déterminer l'allocation de traitement des patients successifs :

- Groupe BAX : bloc axillaire seul
- Groupe BAX+IMCut : bloc axillaire associé au bloc de la branche sensitive du nerf médial cutané du bras et de l'avant bras par infiltration
- Groupe BMU : bloc des nerfs médian et ulnaire au coude
- Groupe BMU+IMCut. : bloc des nerfs médian et ulnaire au coude associé au bloc de la branche sensitive du nerf médial cutané du bras et de l'avant-bras par infiltration.

Evaluation de l'installation du bloc sensitif : l'anesthésiste teste l'efficacité du bloc à l'aide d'une compresse imbibée d'alcool ou d'éther pour évaluer l'anesthésie au froid au niveau de la pulpe du 2ème doigt et le bord latéral du 5ème doigt à 5, 10, 15 et 20min après la fin d'injection du bloc.

Les canaux carpiens sont opérés à ciel ouvert sous garrot pneumatique brachial réglé pour tous les patients à une pression de 200mmHg.

4.2. Analgésie post-opératoire et suivi

Sauf contre-indication, les patients reçoivent systématiquement 1 gramme de paracétamol IV en début d'intervention.

Tous les patients ont reçu une ordonnance lors de la consultation comprenant des antalgiques de secours pour le retour à domicile.

Un appel téléphonique est réalisé à J1 afin de récupérer les valeurs d'EVS post-opératoires toutes les 4H et la consommation d'antalgiques des 24 premières heures.

4.3. Suivi de la douleur et du bloc

La douleur est évaluée par l'échelle verbale simple EVS (par interrogation itérative des patients sur leur niveau de douleur entre 0=aucune douleur et 10=douleur maximale imaginable) permettant de quantifier la douleur du patient au niveau du site opératoire et au niveau du garrot (annexe 4). Une information préalable du patient est effectuée afin de lui permettre de comprendre l'utilisation de l'échelle. Une quantification préopératoire de l'EVS est réalisée. La surveillance de l'EVS se fait selon le schéma suivant : à l'entrée et à la sortie du SSPI et à l'entrée et à la sortie de l'UCA. A la sortie l'UCA le patient évaluera ses douleurs toutes les 4h pendant 24H à l'aide d'une feuille de surveillance des EVS (annexe 2).

Levée du bloc : la sensibilité au froid est évaluée dans le territoire médian (pulpe 2ème doigt) et ulnaire (face externe 5ème doigt) toutes les 15 minutes après la fin de l'intervention, jusqu'à réapparition d'une sensation de froid.

Un questionnaire de satisfaction leur sera remis en SSPI, les patients devront le remplir à domicile et le ramener le jour de la consultation post-opératoire (annexe 3).

4.4. Critères de sortie de SSPI / Sortie de l'UCA

Les critères de sortie de SSPI sont conformes aux recommandations françaises (www.sfar.org). Le délai de sortie est noté pour tous les patients.

5. Critères de jugement

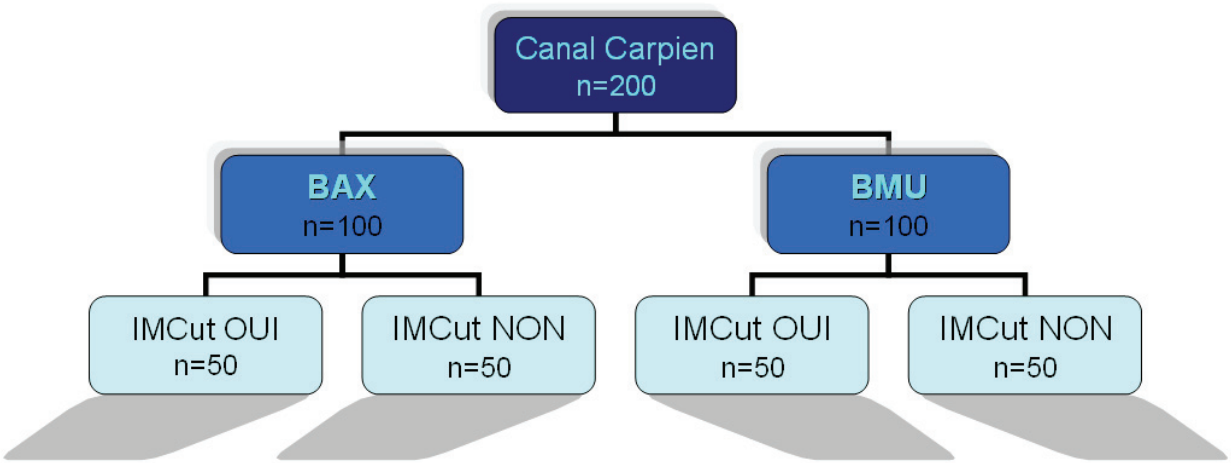
5.1. Critère principal de jugement

Nécessité ou non d'un complément par une infiltration d'anesthésique local réalisée par le chirurgien avec de la xylocaine 2%, liée à une douleur au niveau du site opératoire.

5.2. Critères secondaires de jugement

- Tolérance du garrot chirurgical
- EVS itératives
- Recours aux antalgiques pendant les 24 premières heures post-opératoires
- Score chirurgical/confort du chirurgien
- Score de confort patient
- Durée de réalisation du passage de la peau jusqu'à la fin de l'injection
- Délai entre la fin d'injection médian/ulnaire et anesthésie au froid de la pulpe du 2ème doigt et le bord latéral de l'auriculaire (délai d'installation du bloc)

6. Schéma de l'étude



Le tirage au sort (randomisation) permet d'attribuer le groupe pour chaque patient, soit les goupes BAX, BAX+IMcut, BMU, BMU+IMcut.

Durée du protocole : la durée du protocole est de 24 h, de l'inclusion à l'UCA jusqu'à l'évaluation de l'EVS à la 24ème heure.

7. Analyse statistique

7.1. Recueil de données

Les données recueillies seront saisies sur un tableur Excel™ et sur une feuille d'observation spécialement dédiée à l'étude. Celles-ci seront conçues et fournies par le service de chirurgie réparatrice du CHU de Nice (annexe 8). Une fois les feuilles d'observations complétées, elles sont centralisées par les responsables de la recherche qui effectuent la saisie.

7.2. Calcul de la taille d'échantillon

La taille de l'échantillon est calculée sur la base d'un taux de succès moyen du bloc axillaire en échographie de 96% attestée par les données de la litttérature (36,37) et un seuil de non infériorité (différence des risques) de 5% entre bloc axillaire et bloc au coude. L'événement marqueur est le complément d'anesthésique local nécessaire pour la réalisation de la chirurgie (critère principal d'évaluation). Pour l'hypothèse de non infériorité de 5% de perte d'efficacité du BMU (par rapport à 96% de succès du BAX), l'intervalle de confiance à 95% (IC_{95}) est de (83%-95%) et nécessite un effectif de 200 patients soit 100 patients par groupe (BAX versus BMU). L'analyse sera de type per protocole. Une analyse intermédiaire après l'inclusion des 100 premiers patients est prévue.

7.3. Analyse des données

Les données sont exprimées en moyenne ± déviation standard. En fonction du caractère normal des séries de données, la comparaison des séries de variables discontinues est effectuée par le test du Chi-2 ou le test exact de Fisher et la comparaison des séries de variables continues est effectuée par le test t de Student ou le test U de Mann Whitney. Les mesures itératives seront comparées par ANOVA pour les mesures répétées avec test t de Student comme test post Hoc. Une valeur de $p < 0,05$ est considérée significative.

ETUDE – Résultats

L'analyse intermédiaire prévue après l'inclusion des 100 premiers patients a conduit à interrompre l'étude en raison de la différence significative sur le critère principal d'étude (complément par une infiltration d'anesthésique local lié à une douleur au niveau du site opératoire). Cent patients ont donc été inclus et analysés, soit 25 patients par groupe. Un patient a été secondairement exclu respectivement dans les groupes BAX+IMCut, BMU et BMU+IMCut pour recours à l'anesthésie générale en raison de la mauvaise tolérance de la procédure chirurgicale par le patient dans 2 cas et pour utilisation d'un anesthésique local non prévu dans l'étude (mépivacaine 1,5% et catapressan) dans 1 cas (voir critères d'exclusion).

L'analyse porte donc sur 97 patients soit Groupe BAX n=25, Groupe BAX+IMCut n=24, Groupe BMU n=24 et Groupe BMU+IMCut n=24.

Le tableau 1 rapporte les données générales des patients.

Tableau 1	**BAX** n=25	**BAX+IMCut** n=24	**BMU** n=24	**BMU+IMCut** n=24	*p*
Age (ans)	62±11	65±13	59±12	61±15	*ns*
Sex ratio (H/F)	0,5	0,7	0,6	0,6	*ns*
Poids (kgs)	73±16	77±14	71±14	76±15	*ns*
Taille (cm)	163±10	166±10	163±7	164±9	*ns*
IMC (kg/m²)	27±5	28±5	27±6	28±5	*ns*
ASA 3* (n)	1	3	2	1	*ns*
Diabète (n)	3	4	4	3	*ns*
HTA (n)	10	8	7	6	*ns*

* aucun patient ASA 4 n'a été inclus dans l'étude

La durée de réalisation du bloc est significativement plus longue au creux axillaire : 4,5±1,3mn, n=49 comparativement au bloc au coude : 3,9±0,9mn, n=48 – p=0,01.

Analyse des blocs selon la localisation anatomique creux axillaire versus coude

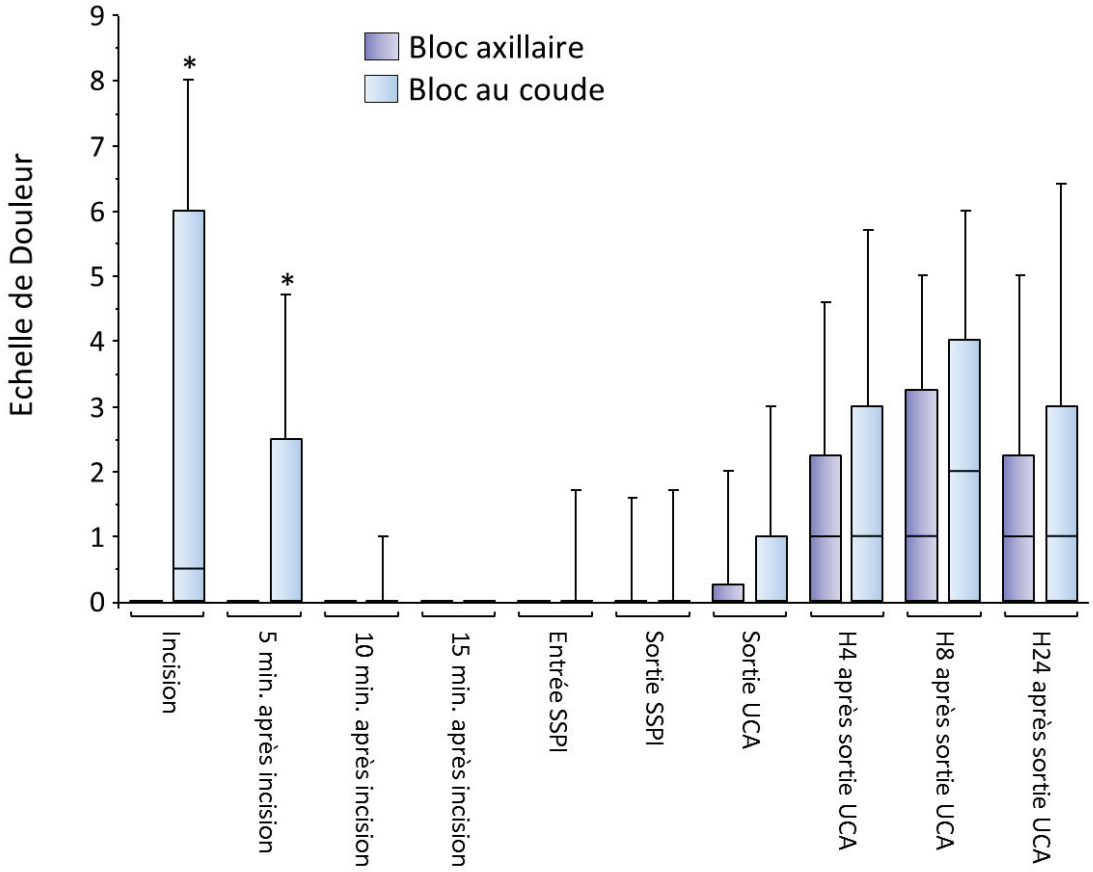
Pour mémoire 3 patients dans les groupes axillaires (n=49, soit 6%) ont eu une extension de bloc au nerf radial, installée au-delà de la 15ème minute après la réalisation du bloc.

De plus, le territoire sensitif du médial cutané a été bloqué chez tous les patients des groupes IMCut avec un délai d'installation inférieur à 5 minutes dans tous les cas.

Les délais d'installation des blocs sensitifs dans les territoires médian, ulnaire et musculo-cutané (pour les blocs axillaire uniquement) sont respectivement de 8±4 minutes, 7,5±4 minutes et 8±4 minutes. Il n'y a pas de différence de délai d'installation du bloc du nerf médian selon l'abord axillaire ou au coude, par contre on note un délai d'installation plus long du bloc du nerf ulnaire au coude *versus* au creux axillaire : 8,5±4 minutes versus 7±3 minutes, p=0,02.

Les échelles numériques de la douleur selon la localisation axillaire ou au coude sont rapportées figure 1.

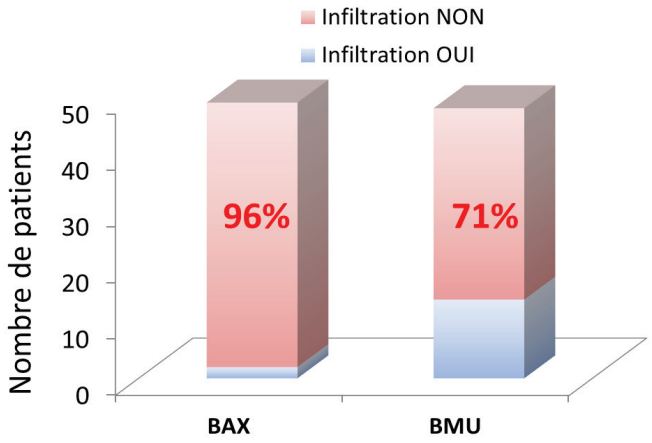
Figure 1. Valeurs des échelles de la douleur selon l'abord axillaire *versus* au coude. L'ANOVA pour mesures répétées montre une différence entre bloc axillaire *versus* au coude, p<0,001. En analyse post-Hoc, les différences significatives sont à l'incision et à 5 minutes après incision (p<0,05).



Les patients ont été interrogés sur la douleur pendant la première nuit post opératoire en cas de réveil nocturne, avec des valeurs d'échelle de douleur de 1,4±2 dans le groupe axillaire versus 2,4±2,5 dans le groupe coude, p=ns.

Le recours à une infiltration du site opératoire à l'incision en raison d'une sensation douloureuse est le critère principal d'évaluation. Les résultats sont rapportés figure 2. Le risque relatif de recours à une infiltration locale à l'incision, après BMU (par rapport au BAX) est de 7,1 (IC_{95} 1,7-29,7).

Figure 2 : Critère principal de l'étude, recours à une infiltration locale par lidocaïne en raison d'une douleur à l'incision. L'infiltration été réalisée chez 2/49 patients (4%) dans le groupe axillaire *versus* 14/48 patients (29%) dans le groupe bloc au coude, p<0,001.



L'évaluation de la visibilité des structures anatomiques par le chirurgien (évaluée sur une échelle de 0 = aucune visibilité à 10 = visibilité optimale) retrouve un score moyen de 9,8±1 dans le groupe axillaire *versus* 8,8±2 dans le groupe bloc au coude, p<0,001.

Par ailleurs une évaluation de la potentielle gêne pour l'opérateur à cause de mouvements du patient liés à l'absence de bloc moteur (n. musculo-cutané) et/ou à des phénomènes douloureux, n'a retrouvé aucun mouvement gênant des patients, dans les deux groupes.

Le ressenti des patients pendant la chirurgie a été évalué selon plusieurs modes :

- Ressenti global du confort pendant la chirurgie (échelle numérique de 0 = extrêmement confortable à 10 = extrêmement inconfortable) avec groupe axillaire 0,5±1 *versus* groupe au coude 2,7±2,9, p<0,001
- Ressenti de l'immobilité du bras induite par l'anesthésie loco-régionale (échelle numérique de 0 = extrêmement confortable à 10 = extrêmement inconfortable) avec groupe axillaire 2,4±2,9 *versus* groupe au coude 1,3±2,3, p<0,01
- Satisfaction globale de la procédure anesthésique et souhait d'une même procédure ultérieure (oui/non) avec groupe axillaire 48/49 (soit 98%) versus groupe au coude 42/47 (soit 89%), p=ns

Le recours aux antalgiques prévus dans le protocole a été déclaré par 16/49 patients (33%) dans le groupe axillaire *versus* 19/48 (40%) dans le groupe coude, p=ns.

Analyse de l'apport du bloc par infiltration du nerf médial cutané

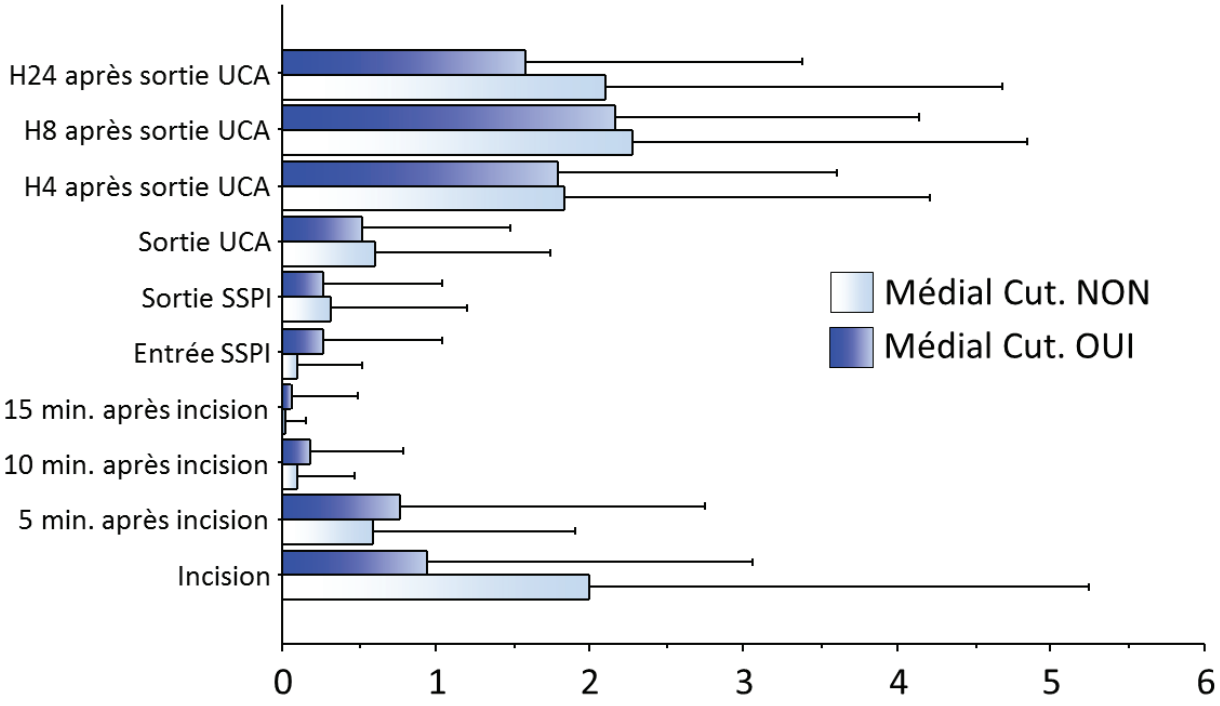
Comme rapporté figure 3, l'infiltration du nerf médial cutané du bras n'a aucune conséquence sur les valeurs globales des échelles de douleur per et post-opératoires.

La perception de la douleur liée au garrot est comparable entre les deux groupes (échelle de 0 = aucune douleur à 10 = douleur insupportable) : Infiltration du n. médial cutané OUI 0,5±1,3 *versus* Infiltration du n. médial cutané NON 0,6±1,7 – p=ns.

De même, le ressenti global de la chirurgie n'est pas modifié par la réalisation ou non d'une infiltration du n. médial cutané du bras, 1,4±2,4 *versus* 1,7±2,7 – p=ns.

Par contre, la douleur localisée au moment des injections pour la réalisation de l'anesthésie loco-régionale est significativement supérieure dans le groupe Infiltration du n. médial cutané OUI 2,5±2,4 *versus* Infiltration du n. médial cutané NON 1,3±2, p=0,01.

Figure 3. Valeurs des échelles de douleur aux différents temps per et post-opératoires. ANOVA pour mesures répétées, p=ns



ETUDE -Discussion

L'objectif de notre travail visait à valider une approche distale des branches du plexus brachial pour l'anesthésie loco-régionale de la chirurgie du canal carpien. Par rapport à une approche au creux axillaire, l'approche au coude a pour intérêt supposé un délai d'installation plus court, une procédure plus aisée par un abord plus superficiel des nerfs (facilité par l'échographie) et de ce fait une meilleure tolérance de la procédure anesthésique. De plus, l'absence de bloc du nerf musculo cutané, liée à l'approche distale, permet de limiter la sensation de bloc moteur du membre supérieur, visant à améliorer le confort péri-opératoire des patients.

L'analyse intermédiaire a conduit à l'arrêt prématuré de l'étude en raison d'une différence significative sur le critère principal de l'étude, à savoir le recours à une infiltration anesthésique du site opératoire en raison d'un échec de l'anesthésie loco-régionale dans le territoire concerné, chez les patients du groupe bloc au coude. Ainsi, prenant en compte l'absence d'échec de l'anesthésie loco-régionale dans les territoires nerveux testés, que l'abord soit axillaire ou au coude, la différence mise en évidence suggère l'implication du nerf musculo cutané pour le territoire chirurgical du canal carpien au niveau de la paume de la main, pour au moins 1/3 des patients. Cette implication du nerf musculo cutané est limitée à la couverture cutanée comme l'indique, chez les patients ayant nécessité une infiltration de complément des plans cutanés, l'absence de sensation douloureuse lors de la dissection profonde.

L'implication du nerf musculo cutané dans l'innervation sensitive cutanée de la paume de la main n'est pas décrite à notre connaissance, malgré de nombreuses études sur les variations anatomiques de ce nerf et en particulier les anastomoses avec le nerf médian au tiers proximal du bras (38,39,40,41,42). Ainsi ces constatations montrent l'importance du bloc anesthésique du nerf musculo cutané, vraisemblablement impliqué pour plus d'un tiers des patients dans l'innervation de la paume de la main. Ceci a été suspecté dans un travail rétrospectif publié en 2012 sur une cohorte de plus de 500 canaux carpiens : les blocs au poignet étaient moins tolérés que les blocs proximaux, suggérant l'implication du nerf musculo cutané (41).

Ainsi nos résultats montrent des scores de douleurs très élevés à l'incision et à 5 minutes, ce qui traduit les 30% de patients dont le site opératoire n'est pas anesthésié par le bloc au coude. Néanmoins dès l'infiltration locale réalisée, les scores de douleur deviennent comparables quel que soit le bloc réalisé, et l'équianalgésie est persistante lors de la période post-opératoire. L'importance du bloc du nerf musculo cutané est donc limitée au plan superficiel et n'a pas de conséquence sur la douleur post-

opératoire. Il n'y a aucune différence en terme de consommation d'antalgique post-opératoire entre les deux groupes, ni en terme de qualité du sommeil.

Par contre cette douleur initiale lors de la chirurgie est associée à un ressenti négatif par les patients, qui jugent globalement le confort au cours de la chirurgie moins bon en cas de bloc au coude. C'est également le cas pour les chirurgiens qui jugent la visibilité de la zone opératoire altérée dans le groupe bloc au coude, vraisemblablement lié à l'infiltration d'anesthésique local pour limiter la douleur de l'incision.

Finalement le seul bénéfice objectivable du bloc au coude par rapport au bloc axillaire est une sensation plus agréable liée à l'absence de sensation de « bras paralysé » du fait de l'absence de bloc moteur du nerf musculo cutané.

Il découle de ces différents effets que la satisfaction globale des patients vis-à-vis de la procédure anesthésique est en faveur du bloc axillaire, même si le seuil de significativité n'est pas atteint.

La fréquence d'implication du nerf musculo cutané au niveau du site d'incision du canal carpien ne peut néanmoins pas être précisément déterminée, dans la mesure où de très nombreuses variations anatomiques ont été décrites, en particulier absence de nerf musculo cutané (inclus dans le nerf médian) ou anastomose avec le nerf médian (38,39,40,41,42,43).

Concernant le délai d'installation, si aucune différence n'est constatée concernant le territoire du nerf médian, l'anesthésie du nerf ulnaire au niveau du coude est associée à un délai plus long qu'au niveau axillaire. Les données de la littérature suggèrent un délai d'installation plus court pour les blocs distaux (*44,45*). Ceci peut être expliqué par un temps de réalisation du bloc axillaire plus long qu'au niveau du coude, donc le délai prolongé entre la fin du bloc et le début du test au froid est plus long au niveau du bloc axillaire (délai de l'ordre d'une minute et demie). L'espace de diffusion axillaire est le même pour le nerf médian et ulnaire, pouvant par diffusion de l'anesthésique local au nerf ulnaire, expliquer que l'anesthésie du territoire ulnaire débute alors que l'opérateur anesthésie le nerf médian.

L'objectif secondaire de l'étude, justifiant un deuxième niveau de randomisation, était l'évaluation de l'apport d'une infiltration du nerf médial cutané à la face interne du bras afin d'améliorer la tolérance du garrot. Nos résultats montrent que la réalisation de l'anesthésie du nerf cutané médial du bras n'a pas d'influence sur la tolérance du garrot. Il en est de même concernant l'anesthésie ou non du nerf musculo cutané, comme cela avait déjà été suggéré par ailleurs (41). Dans notre étude les douleurs

liées au garrot sont de faible intensité, par rapport à ce qui est rapporté dans la littérature ; en effet seulement 5% des patients présentent une douleur liée au garrot supérieure à 3/10 à l'EVA alors que dans la littérature l'incidence des douleurs supérieures à 3/10 approche les 50% (46). Ceci est lié à la durée de maintien du garrot (et donc de la chirurgie) qui est inférieur à 30 minutes dans tous les cas.

Nos résultats concernant l'implication du nerf musculo cutané dans la chirurgie du canal carpien sont limités par l'impossibilité d'apporter une démonstration anatomique des variations du nerf ; seules les informations fonctionnelles et topographiques liées à l'action des anesthésiques locaux nous permettent de suggérer une telle implication.

Néanmoins, nos conclusions ont un impact clinique significatif sur le recours à l'anesthésie loco-régionale pour la chirurgie du canal carpien à ciel ouvert : il s'agit ici de la première étude prospective permettant de montrer que le bloc du nerf musculo cutané est nécessaire pour la réalisation de cette chirurgie dans des conditions satisfaisantes pour le patient.

Le choix d'une approche au coude (par rapport au bloc axillaire) nécessiterait un bloc des branches du nerf musculo cutané à ce niveau par infiltration. Le bénéfice d'une telle approche serait principalement d'éviter la paralysie motrice du nerf musculo cutané, non satisfaisante pour les patients.

BIBLIOGRAPHIE

1 .Stevens JC, Sun S, Beard CM, O'Fallon WM, Kurland LT. Carpal tunnel syndrome in Rochester, Minnesota , 1961 to 1980. *Neurology* 1988 ;38 :134-8.

2. Franklin GM, Haug J, Heyer N, Checkoway H, Peck N. Occupational carpal tunnel syndrome in Washington State,1984-1988. *Am J Public Health* 1991 ;81(6) :741-6

3. Tomaino MM, Ulizio D, Vogt MT. Carpal tunnel release under intravenous regional or local infiltration anaesthesia. *J Hand Surg Br* 2001; 26B: 67–8.

4. Altissimi M, Mancini GB. Surgical release of the median nerve under local anaesthesia for canal tunnel syndrome. *J Hand Surg Br* 1988 ;13 :395-6

5.Wood SH, Logan AM. A local anaesthetic technique for endoscopic carpal tunnel release. J Hand Surg Br 1999 ;24 :298-9

6. Gebhard RE, Al-Samsam T, Greger J, Khan A, Chelly JE. Distal nerve blocks at the wrist for outpatient carpal tunnel surgery offer intraoperaive cardiovascular stability and reduce discharge time. *Anesth Analg* 2002;95 :351-5

7. Dodds C, Allison J. Postoperative cognitive deficit in the elderly surgical patient. *Br J Anaesth* 1998; 81: 449–62.

8. Hadzic A, Arliss J, Kerimoglu B, Karaca PE, Yufa M, Claudio RE, et al. A comparaison of infraclavicular nerve block versus general anesthesia for hand and wrist day-case surgeries. *Anesthesiology* 2004;101 :127-32

9. Dupre LJ. Bloc des branches du plexus brachial au canal brachial. *Ann Fr Anesth Reanim* 2006 ;25 :237-41

10. Gaertner E, Indications des blocs nerveux peripheriques . *Ann Fr Anesth Reanim* 2009 ;28 :e85-94

11. Deleuze A, Gentili ME. Blocs régionaux au coude, au poignet, et à la main. *Ann Fr Anesth Reanim* 2006 ;25 :242-8

12 . Cobb, T K, B K Dalley, R H Posteraro, and R C Lewis. "Anatomy of the Flexor Retinaculum." *The Journal of Hand Surgery* 18, no. 1 (January 1993): 91–99.

13. Sennwald, G, and K Hagen. "[Decompression of the Carpal Tunnel. Apropos of 16 Reoperated Cases]." *Schweizerische Medizinische Wochenschrift 120, no. 25 (June 23, 1990): 931–935.*

14. Chaise, F, B Roger, M Laval-Jeantet, and P Alhomme. "[Computed Tomographic Study of the Anatomical Modifications of the Wrist Brought About by Section of the Anterior Annular Ligament]." *Revue De Chirurgie Orthopédique Et Réparatrice De L'appareil Moteur 72, no. 4 (1986): 297–302.*

15. Brooks, Jeffrey J, Jonathan R Schiller, Scott D Allen, and Edward Akelman. "Biomechanical and Anatomical Consequences of Carpal Tunnel Release." *Clinical Biomechanics (Bristol, Avon)* 18, no. 8 (October 2003): 685–693.

16. Lanz, U. "Anatomical Variations of the Median Nerve in the Carpal Tunnel." *The Journal of Hand Surgery* 2, no. 1 (January 1977): 44–53.

17. Tanzer, R C. "The Carpal-tunnel Syndrome; a Clinical and Anatomical Study." *The Journal of Bone and Joint Surgery. American Volume* 41-A, no. 4 (June 1959): 626–634

18. Gelberman, R H, P T Hergenroeder, A R Hargens, G N Lundborg, and W H Akeson. "The Carpal Tunnel Syndrome. A Study of Carpal Canal Pressures." *The Journal of Bone and Joint Surgery. American Volume* 63, no. 3 (March 1981): 380–383.

19. Omer, G E, Jr. “Median Nerve Compression at the Wrist.” *Hand Clinics* 8, no. 2 (May 1992): 317–324.

20. Phalen, G S. “The Carpal-tunnel Syndrome. Seventeen Years’ Experience in Diagnosis and Treatment of Six Hundred Fifty-four Hands.” *The Journal of Bone and Joint Surgery. American Volume* 48, no. 2 (March 1966): 211–228.

21. Tinel, J. “‘Tingling’ Signs with Peripheral Nerve Injuries. 1915.” *Journal of Hand Surgery (Edinburgh, Scotland)* 30, no. 1 (February 2005): 87–89.

22. Agee JM, McCarroll HRJ, Tortosa RD, Berry DA, Szabo RM, Peimer CA. Endoscopic release of the carpal tunnel: a randomized prospective multicenter study. *J Hand Surg 1992;17A:987-95.*

23. Chow JC. Endoscopic release of the carpal ligament : a new technique for carpal tunnel syndrome. *Arthroscopy 1989;5:19-24.*

24. Chow JC. Endoscopic carpal tunnel release. Two- portal technique. *Clin Sports Med 1996;15:769-84.*

25. Johnson, Elizabeth O, Marios Vekris, Theano Demesticha, and Panayotis N Soucacos. “Neuroanatomy of the Brachial Plexus: Normal and Variant Anatomy of Its Formation.*” Surgical and Radiologic Anatomy: SRA 32, no. 3 (March 2010): 291–297*

26. Partridge, B L, J Katz, and K Benirschke. “Functional Anatomy of the Brachial Plexus Sheath: Implications for Anesthesia.” *Anesthesiology 66, no. 6 (June 1987): 743–747.*

27. Cornish, Philip B. “‘The Sheath’ Versus ‘the Axillary Tunnel’: a Conflict of States and Understanding.” *Regional Anesthesia and Pain Medicine 34, no. 3 (June 2009): 279–280..*

28. Johnson, Elizabeth O, Marios Vekris, Theano Demesticha, and Panayotis N Soucacos. “Neuroanatomy of the Brachial Plexus: Normal and Variant Anatomy of Its Formation.” *Surgical and Radiologic Anatomy: SRA 32, no. 3 (March 2010): 291–297.*

29. Aggarwal, Anjali, Nidhi Puri, Aditya K Aggarwal, K Harjeet, and Daisy Sahni. “Anatomical Variation in Formation of Brachial Plexus and Its Branching.” *Surgical and Radiologic Anatomy: SRA 32, no. 9 (November 2010): 891–894.*

30. Dolan, John. “Anomalous Anatomy of the Brachial Plexus Identified During Ultrasound-guided Interscalene Plexus Block.” *Regional Anesthesia and Pain Medicine 34, no. 4 (August 2009): 383.*

31. Chin, Ki Jinn, Ahtsham Niazi, and Vincent Chan. “Anomalous Brachial Plexus Anatomy in the Supraclavicular Region Detected by Ultrasound.” *Anesthesia and Analgesia 107, no. 2 (August 2008): 729–731.*

32. Shu, H S, C Chantelot, C Oberlin, J Y Alnot, and H Shao. “Martin-Gruber Communicating Branch: Anatomical and Histological Study.” *Surgical and Radiologic Anatomy: SRA 21, no. 2 (1999): 115–118.*

33. Oh, Chang-Seok, Hyung-Sun Won, Kyu-Seok Lee, and In-Hyuk Chung. “Origin of the Radial Nerve Branch Innervating the Brachialis Muscle.” *Clinical Anatomy (New York, N.Y.) 22, no. 4 (May 2009): 495–499.*

34. Neal, Joseph M, James R Hebl, J C Gerancher, and Quinn H Hogan. “Brachial Plexus Anesthesia: Essentials of Our Current Understanding.” *Regional Anesthesia and Pain Medicine 27, no. 4 (August 2002): 402–428.*

35. Koscielniak-Nielsen, Z J, P Rotbøll-Nielsen, and H Rassmussen. “Patients’ Experiences with Multiple Stimulation Axillary Block for Fast-track Ambulatory Hand Surgery.” *Acta Anaesthesiologica Scandinavica 46, no. 7 (August 2002): 789–793.*

36. Tran de QH, Russo G, Munoz L, Zaouter C, Finlayson RJ. A prospective, randomized comparison between ultrasound-guided supraclavicular, infraclaviculair, and axillary brachial plexus blocks*. Reg Anesth Pain Med 2009 Jul-Aug;34(4):366-71*

37. Bernucci F, Gonzalez AP, Finlayson RJ, Tran de QH. A prospective, randomized comparison between perivascular and perineural ultrasound-guided axillary brachial plexus block. *Reg Anesth Pain Med* 2012 Sep-Oct;37(5):473-7

38. Venieratos D, Anagnostopoulou S. Clasification of communications between the musculocutaneaous and median nerves. *Clinical anatomy 11 (1998) 327-331*

39. Roberto A, Ingolotti M. Classifying musculocutaneous nerve variations. *Clinical anatomy 22 (2009) 671-683*

40.Bergman RA, Afifi AK,Miyauchu R. Illustrated encyclopedia of human anatomic varaitions. Opus III

41. Remérand F,Caillaud J,Fusciardi J. Tolérance et efficacité des blocs nerveux périphériqes pour la chirurgie du canal carpien. *Annales francçaises d'anesthésie réanimation 31 (2012) 34-40*

42. Bhanu PS, Sankar KD. Bilateral absence of musculocutaneous nerve with unusual branching pattern of lateral cord and median nerve of brachial plexus. *Anat Cell Biol. 2012 Sep;45(3):207-10*

43. Parchand MP, Patil ST. Absence of musculocutaneous nerve with variations in course and distribution of the median nerve. *Anat Sci Int. 2013 Jan;88(1):58-60*

44. Koscielniak Z.J, Frederisken B.S, Rasmussen H, Hesselbjerg H. A comparison of ultrasound-guided supraclavicular and infraclavicular blocks for upper extremity surgery. *Acta Anaesthesiol Scand 2009; 53: 620–626*

45. Koscielniak-Nielsen ZJ[1], Rasmussen H, Hesselbjerg L, Nielsen TP, Gürkan Y.Infraclavicular block causes less discomfort than axillary block in ambulatory patients. Acta Anaesthesiol Scand. 2005 Aug;49(7):1030-4.

46. Delaunay L, Chelly JE. Blocks at the wrist provide effective anesthesia for carpal tunnel release. *Can J Anaesth 2001 ;48 :656-60*

ANNEXE 1

Tableau sur la gestion des effets indésirables

Complications immédiates (per opératoire /SSPI/UCA) :
Noter :

- Imputabilité au protocole :
  1. non liée au protocole
  2. possible
  3. probable
  4. certaine
- Gravité :
  1. légère, ne nécessite pas de traitement
  2. modérée
  3. sévère : modification de la prise en charge
  4. grave : mettent en jeu le pronostic vital

1. **Hypotension artérielle** (PAM<60mmHg)
   - Mesures :
     - Ephédrine 6mg IVD renouvelable toutes les 3 minutes jusqu'à la correction de l'hypotension (max 30mg)
     - remplissage vasculaire par cristalloïdes et/ou colloïdes 15-20ml/kg sur 30 minutes
     - en cas d'hypotension artérielle persistante malgré le traitement antérieur: adrénaline ivd (titration par 0,05-0,1mg)

2. Bradycardie (FC < 40 bpm)

- Mesures :
  - Ephédrine 6mg IVD et correction hypovolémie
  - en absence de la correction d'une bradycardie < 40bpm mal tolérée sur le plan tensionnel après recours itératifs à l'Ephédrine : Atropine 0,4-0,6mg ivd

3. Troubles du rythme ventriculaire (TV, FV) ou troubles conductifs (BAV, blocs intraventriculaires, torsade de pointes) , arrêt cardiaque.

- Mesures :
  - intubation trachéale et ventilation artificielle
  - adrénaline IVD
  - MCE prolongé ; cardioversion si FV
  - usage de l'isoprenaline 0,02-0,2 µg/kg/min avec prudence en cas de troubles conductifs en raison des effets arythmogènes et vasodilatateurs
- Antagonisation des anesthésiques locaux par intralipides IV (kit intoxication Anesthésiques locaux)

4. Dépression respiratoire (bradypnée, hypoxie , hypercapnie , arrêt respiratoire)

- Mesures :
  - oxygène 3L/ min masque ou lunettes si SaO2< 94 % (sauf cas particuliers)

- Naloxone bolus répétés suivis d'une perfusion continue si dépression respiratoire sévère après administration d'opioïdes.
- si nécessaire recours à intubation trachéale et ventilation artificielle

5. Convulsions généralisées

- Mesures :
  - anticonvulsivants (ex Valium 10 mg ivd)
  - si nécessaire recours à intubation trachéale et ventilation artificielle
- Antagonisation des anesthésiques locaux par intralipides IV (kit intoxication Anesthésiques locaux)

6. Nausées et vomissements

- Mesures :

- correction hypotension et hypovolémie
- Ondansetron 4mg IVD

Complications à distance :

Questionnaire téléphonique à J1

Consultation chirurgicale post-opératoire

ANNEXE 2 : Surveillance des douleurs post opératoires

DOULEUR POST OP. Nom : ……..

Etiquette Patient

SUIVI EVA / EVS **Heure du bloc: ……h……..mn**

❖ **Entrée SSPI** : ……h……..mn Score de Ramsay : ……

AUCUNE DOULEUR | | ***DOULEUR MAXIMALE IMAGINABLE*** **EVS =**

❖ **Sortie SSPI** : ……h……..mn Score de Ramsay : ……

AUCUNE DOULEUR | | ***DOULEUR MAXIMALE IMAGINABLE*** **EVS =**

❖ **Sortie UCA** : ……h……..mn Score de Ramsay : ……

AUCUNE DOULEUR | | ***DOULEUR MAXIMALE IMAGINABLE*** **EVS =**

❖ **4h après sortie UCA** : ……h……..mn Score de Ramsay : ……

AUCUNE DOULEUR | | ***DOULEUR MAXIMALE IMAGINABLE*** **EVS =**

❖ **8h après sortie UCA** : ……h……..mn Score de Ramsay : ……

AUCUNE DOULEUR | | ***DOULEUR MAXIMALE IMAGINABLE*** **EVS =**

❖ **Si réveil nocturne** : ……h……..mn Score de Ramsay : ……

AUCUNE DOULEUR | | ***DOULEUR MAXIMALE IMAGINABLE*** **EVS =**

Si réveil nocturne, avez vous pris des antalgiques ? oui / non
Si oui : doliprane ou topalgic (entourer le ou les médicaments pris)

❖ **24h après sortie UCA** Score de Ramsay : ……

AUCUNE DOULEUR | | ***DOULEUR MAXIMALE IMAGINABLE*** **EVS =**

ANNEXE 3 : Questionnaire de satisfaction

1/ Avez-vous eu mal lors de la réalisation de l'anesthésie ? OUI / NON

Si oui (0= complètement indolore, 10= extrêmement douloureux)

Niveau de la douleur lié à la piqûre :…/10

Niveau de douleur lors de la stimulation électrique :…./10

Niveau de la douleur lors de l'injection de l'anesthésique local :…/10

2/ Avez-vous eu mal lors de la chirurgie ? OUI / NON

Si oui (0=indolore, 10= extrêmement douloureux)

Niveau de la douleur lié au garrot :…/10

Niveau de la douleur au site opératoire :…/10

3/ Avez-vous ressenti quelquechose durant l'opération ? OUI / NON

Si oui : niveau d'inconfort lié à cette sensibilité résiduelle :…./10

(0= absolument pas gênant, 10= extrêmement désagréable)

4/ Comment avez-vous ressenti le fait de ne plus pouvoir bouger votre bras ni le ressentir ?

(0=absolument pas gênant, 10= extrêmement gênant) :…/10

4/ Si vous deviez vous refaire opérer du canal carpien feriez vous la même anesthésie ? OUI / NON

Si non, pourquoi ?

ANNEXE 4 : Feuille de recueil des données

« Comparaison du bloc axillaire avec une approche sélective du nerf médian et ulnaire pour la chirurgie du canal carpien à ciel ouvert. »

Etiquette patient

Date :
Type de bloc :

TEMPS DU GESTE D'ANESTHESIE

Début de réalisation du bloc : heure à
Fin de réalisation du bloc : heure à
Total :

TEMPS D'INSTALLATION DU BLOC

Test au froid à 5 min : - ulnaire : oui /non
- médian : oui/non
- musculo cutané : oui/non
- radial : oui/non

Test au froid à 10 min : - ulnaire : oui /non
- médian : oui/non
- musculo cutané : oui/non
- radial : oui/non

Test au froid à 15 min : - ulnaire : oui /non
- médian : oui/non
- musculo cutané : oui/non
- radial : oui/non

Test au froid à 20min : - ulnaire : oui /non
- médian : oui/non
- musculo cutané : oui/non
- radial : oui/non

TEMPS CHIRUGICAL

EVA au niveau du site opératoire et au niveau du garrot

EVA	SITE OPERATOIRE	AU NIVEAU DU GARROT
EVA à l'incision		
EVA à 5 min		
EVA à 10min		
EVA à 15 min		
EVA à 20min		
EVA à 25min		
EVA à 30min		

Infiltration par le chirurgien : OUI/NON

Confort du chirurgien : -Visibilité des structures (0=aucune visibilité ; 10=excellente visibilité) :…/10

-Gêne liée aux mouvements du patient (0=aucune gêne ; 10= extrêmement gêné) :…/10

TEMPS POST-OPERATOIRE

Recueil des données de la feuille de surveillance des douleurs post-opératoire.

ANNEXE 5 : Feuille d'information destinée au patient

« Comparaison entre le bloc axillaire et une approche sélective du nerf médian et ulnaire pour la chirurgie du canal carpien à ciel ouvert. »

Evaluation de soins courants

Madame, Monsieur,

Vous êtes hospitalisé(e) dans le service de chirurgie réparatrice afin de bénéficier d'une chirurgie pour le syndrome du canal carpien dont vous souffrez. Ce type d'intervention est réalisé sous anesthésie loco-régionale, c'est-à-dire que seul votre bras et votre main seront anesthésiés. Pendant la durée de l'anesthésie vous serez réveillé mais n'aurez aucune sensation douloureuse au niveau de la zone opérée. De plus cette anesthésie entrainera de façon transitoire une paralysie des muscles du bras. Tous ces symptômes disparaissent dans les heures qui suivent l'intervention.

Le protocole de recherche auquel nous vous proposons de participer consiste à évaluer deux méthodes de réalisation de cette anesthésie du bras. Ces deux techniques sont habituellement utilisées de manière équivalente avec une efficacité comparable. Les mêmes produits anesthésiques sont utilisés, les bénéfices attendus et les effets indésirables sont identiques quelle que soit la technique qui vous sera appliquée. Pour ce type d'anesthésie il y a deux procédures. La première est réalisée au niveau du creux axillaire, il y aura une piqûre qui nous permettra d'endormir les nerfs de votre bras. La deuxième est réalisée au niveau du coude, il y aura aussi une seule piqûre pour endormir les nerfs de votre avant-bras.

L'objectif de ce travail de recherche est d'aider les équipes d'anesthésie à améliorer le confort du patient en améliorant la réalisation de l'anesthésie. En effet nous voulons savoir si la sensation d'avoir l'avant-bras paralysé par rapport au bras est moins désagréable pour vous, ceci afin d'améliorer le confort des patients.

Il n'y a aucune modification dans votre prise charge médicale. La participation à cette recherche est volontaire, vous pouvez vous y opposer à tout moment sans que cela ne modifie votre prise en charge et les soins qui vous sont prodigués. Enfin, toutes les données recueillies sont conservées et analysées de manière anonyme et consultables uniquement par les médecins du service impliqués dans les soins apportés à votre proche. La durée de l'étude n'excède pas 24 heures, vous pourrez demander les résultats globaux de l'étude au Dr M. Carles, médecin anesthésiste réanimateur (04 92 03 62 17). Vous pouvez exercer à tout moment votre droit de retrait partiel ou total des données enregistrées vous concernant.

Si les données nominatives doivent faire l'objet d'un traitement informatisé afin de permettre l'analyse statistique, la constitution de la base de donnée sera déclarée à la Commission Nationale de l'Informatique et des Libertés (CNIL), conformément à la Loi n°2004-801 du 6/08/2004 et au décret d'application numéro 2005-1309 paru le 20/10/2005.

Cette recherche a reçu l'avis favorable du Comité de protection des personnes CPP SUD MEDITERANNEE V le ….

Information donnée à M. : Par le Dr :

Le :

Je ne m'oppose pas à cette recherche. Le :

Signature du patient: Signature du médecin :

« Fait en deux exemplaires dont un remis au patient »

ANNEXE 6

SCORES POUR PROTOCOLE CANAL CARPIEN

EVA

AUCUNE DOULEUR

DOULEUR MAXIMALE IMAGINABLE

EVS (ECHELLE VERBALE SIMPLE)

0 = DOULEUR ABSENTE
10= DOULEUR INSUPPORTABLE

SCORE DE BROMAGE

0 = BLOC MOTEUR NUL : FLEXION COMPLETE DE L'AVANT-BRAS SUR LE BRAS
1 = FLEXION PARTIELLE DE L'AVANT BRAS SUR LE BRAS CONTRE RESISTANCE
2 = FLEXION NULLE DE L'AVANT BRAS SUR LE BRAS CONTRE RESISTANCE
3 = BLOC COMPLET : FLEXION IMPOSSIBLE DE L'AVANT-BRAS SUR LE BRAS CONTRE LA PESANTEUR

SCORE DE RAMSAY

1 = ANXIEUX ET AGITE
2 = COOPERANT ORIENTE ET TRANQUILLE
3 = REPONSE UNIQUEMENT A LA COMMANDE
4 = VIVE REPONSE A UNE LEGERE STIMULATION DE LA GLABELLE
5 = FAIBLE REPONSE A UNE LEGERE STIMULATION DE LA GLABELLE
6 = AUCUNE REPONSE A UNE LEGERE STIMULATION DE LA GLABELLE
(Glabelle : saillie osseuse située entre les deux crêtes sourcilières)

ECHELLE D'APPRECIATION DE L'ANESTHESIE CHIRURGICALE :

1. ANALGESIE PARFAITE

2. ANALGESIE ADEQUATE : SENSATION DE MOUVEMENT UNIQUEMENT

3. ANALGESIE INADEQUATE, ABSENCE DE CONFORT, MAIS LE PATIENT REFUSE L'ANALGESIE DE COMPLEMENT

4. DOULEUR NECESSITANT L'ANALGESIE DE COMPLEMENT

Annexe 7

CPP SUD MEDITERRANEE V

Projet de Recherche
Enregistré sous le numéro : 13.002

Ont participé à la délibération :

Philippe BABE, Médecin, Spécialiste en Pédiatrie, 1er collège, Titulaire
Julien CANOLLE, Médecin Généraliste, 1er collège, Titulaire
Patrick CHICHE, Juriste, 2ème collège, Titulaire
Roselyne DUVAL, Assistante Sociale, Titulaire
Pierre-Yves GROSSE, Pharmacien, 1er collège, Titulaire
Franck LE DUFF, Médecin, Biostatisticien, 1er collège, Titulaire, Président de séance
Brigitte LEMAN, Infirmière, 1er collège, Titulaire
Bruno MALAFRONTE, Psychologue, 2ème collège, Titulaire
Cécilia MOLLOT, Avocate, 2ème collège, Titulaire
Martine PELSEZ, Représentante des Associations et des Usagers du Système de Santé, 2ème collège, Titulaire
Jean SAIDE, Représentant des Associations et des Usagers du Système de Santé, 2ème Collège, Titulaire
Flavia SPIRITO, Qualifiée en matière d'éthique, 2ème collège, Titulaire
Pierre TOULON, Médecin, 1er collège, Titulaire
Geoffroy VANBIERVLIET, Médecin, 1er collège, Titulaire

Le Comité a adopté la délibération suivante :

AVIS FAVORABLE

A la mise en œuvre de cette recherche biomédicale considérant que les conditions de validité de la recherche, notamment celles définies dans l'article L. 1123-7 du Code de Santé Publique, étaient réunies.

Nous vous demandons, conformément à la réglementation, de nous déclarer la date de début de l'étude.



Serment d'Hippocrate

En présence des Maîtres de cette Faculté, de mes chers Condisciples et devant l'effigie d'Hippocrate,

Je promets et je jure d'être fidèle aux lois de l'Honneur et de la Probité dans l'exercice de la Médecine.

Je donnerai mes soins gratuits à l'indigent et n'exigerai jamais un salaire au dessus de mon travail, je ne participerai à aucun partage clandestin d'honoraires.

Admis à l'intérieur des maisons, mes yeux ne verront ce qui s'y passe, ma langue taira les secrets qui me seront confiés et mon état ne servira pas à corrompre les mœurs ni à favoriser le crime.

Je ne permettrai pas que des considérations de religion, de nation, de race, de parti ou de classe sociale viennent s'interposer entre mon devoir et mon patient.

Je garderai le respect absolu de la vie humaine.

Même sous la menace, je n'admettrai pas de faire usage de mes connaissances médicales contre les lois de l'humanité.

Respectueux et reconnaissant envers mes Maîtres, je rendrai à leurs enfants l'instruction que j'ai reçue de leur père.

Que les hommes m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses, que je sois couvert d'opprobre et méprisé de mes condisciples si j'y manque.